

М. И. ПЕТРЕНКО И Р. Я. ПИСЬМЕННЫЙ

# ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММА У ДЕТЕЙ

В НОРМЕ  
И ПРИ НЕКОТОРЫХ  
ПАТОЛОГИЧЕСКИХ  
СОСТОЯНИЯХ



---

МЕДГИЗ • 1959



М. И.

ЭЛЕК

У

И

П



М. И. ПЕТРЕНКО и Р. Я. ПИСЬМЕННЫЙ

ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММА  
У ДЕТЕЙ В НОРМЕ  
И ПРИ НЕКОТОРЫХ  
ПАТОЛОГИЧЕСКИХ  
СОСТОЯНИЯХ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МЕДИЦИНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ  
МЕДГИЗ — 1959 — МОСКВА



Метод  
объектив  
ний серд  
тическое  
ческое и  
особенно  
дования

Педи  
электрок  
самых ш

Совер  
имеет ст  
степени  
вестно т  
электрок  
критерия  
века при

По во  
имеется  
кая и С.  
Д. М. Л  
З. И. Эд  
ны также  
лер (Sigl  
le), Лепе

Однак  
электрок  
электрок  
ния срав  
с этим и  
авторов  
граммы.  
системат  
всесторон  
трокарди  
ваны в ка  
трокарди



# ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие . . . . .	3
Глава I. Развитие сердца и его возрастные изменения. <i>М. И. Петренко</i> . . . . .	7
Глава II. Основные принципы и методика электрокардиографии. <i>Р. Я. Письменный</i> . . . . .	16
Структура электрокардиограммы . . . . .	21
Клиническое значение некоторых изменений электрокардиограммы . . . . .	36
Глава III. Варианты нормальной электрокардиограммы у здоровых детей. <i>М. И. Петренко и Р. Я. Письменный</i> . . . . .	41
Электрокардиограмма новорожденного . . . . .	42
Электрокардиограмма детей грудного возраста . . . . .	49
Электрокардиограмма детей преддошкольного и дошкольного возраста (от 1 года до 7 лет) . . . . .	54
Электрокардиограмма детей в возрасте 7—12 лет (младший школьный возраст) . . . . .	60
Электрокардиограмма детей старшего школьного возраста . . . . .	65
Глава IV. Особенности электрокардиограммы в однополюсных отведениях у детей. <i>Р. Я. Письменный</i> . . . . .	71
Глава V. Электрокардиограммы детей при различных патологических состояниях. <i>М. И. Петренко</i> . . . . .	84
Врожденные пороки сердца . . . . .	84
Электрокардиограмма при ревматизме . . . . .	91
Электрокардиограмма при пневмониях у детей раннего и старшего возраста . . . . .	108
Электрокардиограмма при бронхиальной астме . . . . .	116
Электрокардиограмма при острых желудочно-кишечных заболеваниях у грудных детей и у детей старшего возраста . . . . .	119
Электрокардиограмма при острых и хронических нефритах . . . . .	130
Электрокардиограмма при болезни Боткина . . . . .	135
Электрокардиограмма при ангиохолециститах . . . . .	138
Электрокардиограмма при остром полиомиелите . . . . .	140
Электрокардиограмма при гриппе и острых катарах верхних дыхательных путей . . . . .	143
Электрокардиограмма при других патологических состояниях . . . . .	144
Литература . . . . .	150

ПЕТРЕНКО МАРИЯ ИВАНОВНА  
и ПИСЬМЕННЫЙ РАФАИЛ ЯКОВЛЕВИЧ

Электрокардиограмма у детей в норме и при некоторых патологических состояниях

Редактор *И. С. Либерман*

Техн. редактор *М. И. Габерланд*

Корректор *Л. Ф. Кухтина*

Переплет художника *Б. Н. Гутентога*

Сдано в набор 13/VI 1958 г. Подписано к печати 17/II 1959 г. Формат бумаги 60 × 92/16. 10,0 печ. л. (условных л. 10,0). 10,06 уч.-изд. л. Тираж 10 000 экз. Т01988 МН-76.

Медгиз, Москва, Петровка, 12

Заказ 476. 1-я типография Медгиза, Москва, Ногатинское шоссе, д. 1  
Цена 5 руб. Переплет 1 руб.



## ПРЕДИСЛОВИЕ

Метод электрокардиографии как один из современных объективных методов функциональной диагностики заболеваний сердечно-сосудистой системы находит все большее практическое применение. В последнее время электрокардиографическое исследование получило еще большее распространение, особенно в тех областях медицины, в которых этими исследованиями пользовались еще недостаточно.

Педиатрия представляет собой обширную область, где электрокардиография может быть с успехом использована в самых широких масштабах.

Совершенно очевидно, что электрокардиограмма детей имеет свои специфические особенности и в значительной степени отличается от электрокардиограммы взрослого. Известно также, что подход к анализу и клинической оценке электрокардиограммы детей с использованием в качестве критерия нормативов электрокардиограммы взрослого человека приводит к грубым диагностическим ошибкам.

По вопросам электрокардиографии детского возраста имеется обширная отечественная литература (Э. Л. Горницкая и С. И. Уманский, А. Б. Воловик, Н. Жуков и Л. Таран, Д. М. Шилевская, Т. Б. Киселева и З. А. Гертман, З. И. Эдельман и др.). Многочисленные работы опубликованы также и в иностранной литературе [Надраи (Nadrai), Зиглер (Sigler), Мэстэр (Master), Парди (Pardee), Кинле (Kienle), Лепешкин (Lepeschkin) и др.].

Однако недостатком работ, посвященных исследованию электрокардиограммы детей, является то, что нормативы электрокардиограммы устанавливались на основании изучения сравнительно небольших групп детей. Очевидно, в связи с этим имеются также некоторые расхождения у различных авторов в описании отдельных элементов электрокардиограммы. Кроме того, до сих пор не опубликованы достаточно систематизированные работы, которые были бы посвящены всестороннему изучению нормальной и патологической электрокардиограммы детей и которые могли бы быть использованы в качестве учебного пособия для изучения детской электрокардиограммы.



Все это побудило нас внести свой посильный вклад в изучение электрокардиограммы детей: провести серии электрокардиографических исследований на большой группе здоровых детей различного возраста и разработать полученные данные в соответствии с некоторыми запросами клиници. Одновременно мы поставили своей задачей проанализировать электрокардиограммы детского возраста при различных патологических состояниях, накопленные в результате многочисленных наблюдений.

Настоящий труд состоит из двух разделов: 1) электрокардиограммы детского возраста в норме, 2) электрокардиограммы при некоторых патологических состояниях.

В основу первого раздела положен анализ 1100 электрокардиограмм здоровых детей, из которых новорожденных было 126, в возрасте до 1 года — 104, от 1 года до 7 лет — 320, от 7 до 12 лет — 380 и от 12 до 18 лет — 170.

Во втором разделе изложены данные, основанные на описании и клинической оценке 2650 электрокардиограмм детей при ряде патологических состояний. Таким образом, настоящий труд представляет собой итог 3750 электрокардиографических исследований.

Электрокардиограммы здоровых детей снимались в трех классических отведениях. Была обследована отдельная группа здоровых детей и разработаны данные об изменениях электрокардиограммы в объединенных грудных и увеличенных (усиленных) отведениях от конечностей, получающих в последнее время широкое распространение. Для большей точности амплитуда зубцов измерялась и обозначалась в милливольтках. Направление электрической оси сердца определялось по углу  $\alpha$  комплекса QRS (в градусах), что является наиболее удобным для сопоставления электрокардиограмм в динамике и дает более точное представление о положении сердца и соотношении его отделов.

Изложение второго раздела построено на демонстрации примеров.

Электрокардиограмма детей первого года жизни, особенно у новорожденных, претерпевает ряд последовательных изменений, связанных с отдельными этапами развития сердечно-сосудистой системы. Эти этапы учитывались при изучении электрокардиограммы новорожденных и грудных детей.

Первоначально электрокардиограммы были распределены для изучения по возрастным группам (по годам). Впоследствии выяснилось, что наиболее целесообразным явилось разделение по группам в соответствии с общепринятым делением по отдельным периодам детства.

Сопоставление средних величин длительности интервала P—Q (R) показало идентичность их данным других авто-



ров (А. Б. Воловик, Е. Лепешкин, Л. Зиглер). В связи с большим диапазоном нормальных колебаний интервала  $P-Q(R)$  пришлось выделить средние цифры колебания этого интервала для всех возрастов, учитывая при этом частоту сердечных сокращений.

Определение угла  $\alpha$  в градусах по комплексу  $QRS$  дало возможность точно установить степень вращения электрической оси сердца в зависимости от возраста.

Представленные нами данные об изменении высоты зубцов в различных возрастных группах, изменении систолического показателя, смещении интервала  $(R)S-T$  и др. могут быть рекомендованы для пользования при практическом анализе электрокардиограммы.

В работе не приводятся данные исследований в грудных отведениях типа  $CR$  у здоровых детей ввиду того, что эта методика достаточно детально разработана (Д. М. Шилевская и др.). Не всегда эти данные полностью приводятся в описаниях электрокардиограмм при различных патологических состояниях. Этот пробел связан в некоторых случаях с трудностью технического выполнения исследования у детей, из-за чего не всегда снимались электрокардиограммы в грудных отведениях. Кроме того, для специальной части был использован имеющийся готовый электрокардиографический материал.

Новой главой является изучение электрокардиограммы здоровых детей в объединенных грудных отведениях и увеличенных или усиленных отведениях от конечностей. Следует подчеркнуть, что применению увеличенных отведений от конечностей должно придавать в детской практике особое значение, так как некоторые из них, например отведение  $yH$  ( $aVF$ ), заменяет электрокардиограмму, снятую на вдохе, что у детей осуществить не всегда возможно.

Настоящий труд составлен с расчетом возможности использования его более широким кругом врачей-педиатров в качестве учебного пособия для изучения основ детской электрокардиографии. Для этого введено несколько глав с описанием развития сердца и его возрастных изменений, описанием основ электрокардиографического исследования с указанием техники съемки и анализа электрокардиограммы и описанием клинического значения отдельных ее изменений. Прилагаются основные таблицы для необходимых вычислений (электрической оси сердца, систолического показателя, нормы высоты зубцов и длительности интервалов у детей и других показателей) в сопоставлении этих элементов с электрокардиограммой у взрослых.

Иллюстрационный материал к общей части данной работы (методика и техника электрокардиографии, измерения,



анализ и др.), а также таблицы для измерения и вычислений по электрокардиограмме взяты из соответствующих работ Р. Я. Письменного. Электрокардиографические исследования здоровых детей производились на базе детской больницы имени Дзержинского, в родильном доме, доме ребенка, в яслях, детском саду и в школе.

Материалы по составлению данного труда собраны и разработаны на базе кафедры педиатрии Центрального института усовершенствования врачей, руководимой действительным членом Академии медицинских наук СССР проф. Г. Н. Сперанским.

Авторы считают своим неременным долгом выразить искреннюю благодарность глубокоуважаемому Г. Н. Сперанскому за оказанное им содействие в осуществлении данной работы, за систематические консультации, за просмотр рукописи и за ценные указания.

М. И. Петренко, Р. Я. Письменный

---

Сер  
циона  
от сер  
начина  
ловиям  
ся гем  
стеме.  
Как и  
плацен  
на чер  
чени  
через  
шивает  
нижни  
ляется  
ротной  
к ниж  
Затем  
левое  
вый ж  
правля  
где од  
рез бо  
кровью  
предел  
ностей  
дит до  
(рис. 1)  
Сме  
разные  
ние ме  
стие и  
крови  
момент



## ГЛАВА I

### РАЗВИТИЕ СЕРДЦА И ЕГО ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ

Сердце новорожденного имеет в анатомическом и функциональном отношении ряд особенностей, отличающих его от сердца взрослого. В первый же момент после рождения начинается приспособление ребенка к новым для него условиям существования, и коренным образом перестраиваются гемодинамические соотношения в сердечно-сосудистой системе. В основном эти изменения заключаются в следующем. Как известно, кровоснабжение плода совершается через плаценту. Плацентарная кровь попадает в сердце эмбриона через пупочную вену, которая, разделяясь на уровне печени на две ветви, направляет ток крови по одной ветви через аранциев проток в нижнюю полую вену и там смешивается с венозной кровью, притекающей к сердцу из нижних конечностей и почек. По другой ветви кровь направляется в печень, смешивается с венозной кровью воротной вены и по почечной вене также направляется к нижней полой вене, а оттуда в правое предсердие. Затем часть крови через овальное отверстие переходит в левое предсердие, а другая часть — непосредственно в правый желудочек. Из верхней полой вены кровь также направляется в правый желудочек, оттуда в легочную артерию, где одна часть венозной крови идет к легким, а другая (через боталлов проток) — к аорте, смешиваясь при этом с кровью, идущей из левого желудочка. Смешанная кровь распределяется по сосудам кишечного канала, нижних конечностей и одновременно по обеим пупочным артериям доходит до плаценты, где снова происходит ее артериализация (рис. 1).

Смешение венозной и артериальной крови происходит в разные месяцы эмбриональной жизни неодинаково. В последние месяцы внутриутробной жизни плода овальное отверстие и боталлов проток суживаются, в связи с чем приток крови к легким значительно увеличивается. В первый же момент после рождения указанные выше гемодинамические



соотношения претерпевают существенные изменения. В этот период поступление крови из пупочной вены в правое предсердие прекращается, количество крови, поступающей из правого желудочка в расширившиеся легкие, неизбежно увеличивается. К 2—3 неделям жизни ребенка боталлов проток закрывается. Это способствует увеличению притока крови из легких в левое предсердие и, следовательно, повышению давления в левом предсердии и одновременно падению давления в правом предсердии. Последнее ведет к закрытию овального отверстия особым клапаном (это происходит к 3—4 месяцам). Таким образом заканчивается полная дифференциация большого и малого круга кровообращения. Пупочные артерии заустевают, превращаясь в боковые, пузырно-пупочные связки (*lig. vesicoumbilicalis lateralis*).

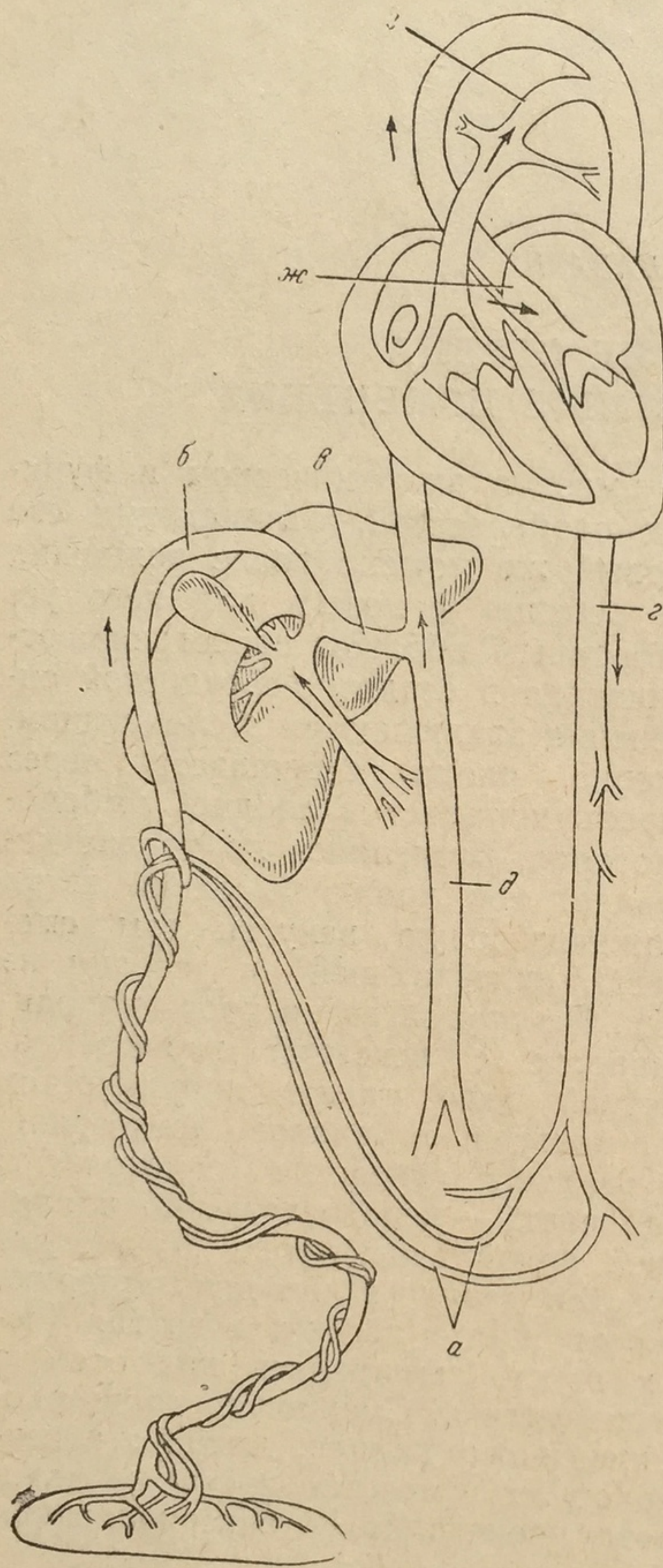


Рис. 1. Утробное кровообращение.

а — пупочная артерия; б — пупочная вена;  
в — аранциев проток; г — аорта; д — нижняя полая вена; е — боталлов проток; ж — овальное отверстие.

окружающему, вялость и автоматичность движений) (В. И. Молчанов, Ю. Ф. Домбровская, А. Ф. Тур и др.).

При округлении сравнительно 3,1 см, М. Н. предсердием в основном величина Вес сердца (А. А. оба желудка на их что лев сколько желудочков 8,14—6,5 тей в воз Верх которым между 3 месяцев 20—22 с Строет свои отделены кон выра полосат имеют х эластиче Гистологизуется держании Синус ния верх 2—3 мм, дается и кулярный кардом медиальн направля широк фиброзно две ветви вому жел перегоро разветвл по котор системы



При этом форма сердца новорожденного несколько более округла, поперечные размеры его относительно большие по сравнению с продольными, чем у взрослого. Длина сердца 3,1 см, ширина 4 см, а толщина 1,85 см (А. А. Фальк, М. Н. Гончарова). Что касается отдельных сегментов, то предсердия и особенно их ушки у новорожденного и в грудном возрасте по сравнению с сердцем взрослого относительно велики, а правое предсердие значительно больше левого. Вес сердца новорожденного колеблется в пределах 20—25 г (А. А. Фальк). Некоторые полагают, что в момент рождения оба желудочка развиты более или менее одинаково (толщина их стенок 5 мм). Однако большинство авторов отмечает, что левый желудочек в эмбриональном периоде развит несколько больше. Вес же сердечной мышцы левого и правого желудочков составляет у новорожденных мальчиков 8,14—6,54 г, у 5—6-месячного ребенка — 18,13—9,13 г и у детей в возрасте 16—17 лет — 136,87 и 66,47 г (А. А. Фальк, 1901).

Верхушка сердца образована обоими желудочками с некоторым преобладанием левого. Внутриутробные отношения между обоими желудочками сохраняются в течение первых 3 месяцев жизни. Объем сердечных полостей составляет 20—22 см<sup>3</sup>.

Строение сердечной мышцы новорожденного также имеет свои особенности: мышечные волокна тонки, очень мало отделены друг от друга. Продольная фибриллярность волокон выражена плохо, совершенно отсутствует их поперечная полосатость. Мышечные волокна содержат много ядер и имеют хорошо развитую васкуляризацию. Соединительная эластическая ткань слабо развита (В. И. Пузик).

Гистологическое строение проводящей системы характеризуется меньшим количеством фибрилл и большим содержанием саркоплазмы.

Синусовый узел лежит под перикардом у места впадения верхней полой вены в правое предсердие. Длина его 2—3 мм, толщина 2 мм. Постепенно уплощаясь, узел распадается и теряется в мускулатуре предсердий. Атриовентрикулярный узел (узел Ашоф-Тавара) расположен под эндокардом в нижней части перегородки правого предсердия с медиальной стороны. Его размер 2—4×5 мм. Постепенно направляясь вниз, атриовентрикулярный узел переходит в широкий (до 8 мм) пучок Гиса, который проникает через фиброзное кольцо в правый желудочек и там делится на две ветви (ножки). Одна из них распространяется по правому желудочку, другая проникает через межжелудочковую перегородку в левый желудочек. Обе ветви в свою очередь разветвляются на более мелкие конечные волокна Пуркинье, по которым волна возбуждения переходит с проводящей системы на миокард.



Проводящая система сердца новорожденного относительно более массивна, чем у взрослого (А. И. Струков).

В передаче нервных импульсов к сердцу основная роль принадлежит блуждающему и симпатическому нервам. Их периферические окончания в сердечной мышце хорошо развиты. У новорожденного преобладают разветвления симпатических нервов. Тонус центров блуждающего нерва в продолговатом мозгу в этот период понижен по сравнению с тонусом симпатического центра.

Со стороны сосудистой системы отмечается широкий просвет артериального ложа и капилляров, что и является одной из причин пониженного кровяного давления в большом круге кровообращения и пониженного тонуса сосудов у детей раннего возраста. Этим обстоятельством объясняется легкое возникновение коллапсов при различных заболеваниях. В динамике развития организма особое значение следует приписать 1-му, 3-му, 7-му и 12-му годам жизни (В. И. Пузик). По имеющимся литературным данным, всем органам свойственна определенная равномерность развития, которая претерпевает более резкие изменения в указанных выше возрастах.

В грудном возрасте одновременно с усилением роста, увеличением веса, формированием первой сигнальной и развитием второй сигнальной систем происходит также и интенсивный рост сердца. Вес сердца новорожденного удваивается к 7 месяцам и утраивается на 2-м году жизни (А. А. Фальк). Соотношение между массой правого и левого желудочков постепенно меняется. В течение первых 3 месяцев жизни в связи с усиленным ростом левого желудочка отмечается значительное преобладание его массы. К 4 месяцам вес правого желудочка составляет уже приблизительно половину веса левого желудочка. На первом году предсердия проявляют усиленный рост и опережают в росте желудочки. Диаметры легочной артерии, аорты, правого и левого атриовентрикулярных отверстий увеличиваются значительно быстрее на первом году, чем в последующие годы (Л. О. Вишневецкая).

По данным В. И. Пузик и А. А. Харькова, значительное ускорение роста основных элементов миокарда наиболее характерно для детей до 1½—2 лет. В этом периоде происходит быстрый рост мышечных волокон. В течение первого года жизни миокард имеет уже более совершенное строение.

К концу этого периода появляется поперечная полосатость мышечных волокон сердца. В течение первого года жизни характер кровоснабжения сердечной мышцы остается неизменным и лишь после года появляются сосуды более крупного калибра.

Преддо  
ся дальней  
в весе, раз  
В соотно  
происходит  
вершается  
рост росто  
лудочков,  
несколько  
риде пост  
6—7 годам  
сердца нов  
В соотно  
ский, С. И  
нерва на д  
расте 3—6  
аритмия ка  
ции сердца  
С 7 до  
медляется.  
выражены.  
тельно, но  
ше. На 10-  
роста пред  
еще больш  
желудочка,  
чение объе  
но медлен  
В. И. Мол  
Провод  
изменений  
редукция м  
витой в ни  
которой ра  
Старши  
бурным ро  
ро-гуморал  
веществ и  
сосудистой  
кард с его  
Для этого  
лабильност  
и настояш  
дящая, од  
этого возр  
(Г. Ф. Ла  
По да  
девочек с



Преддошкольный и дошкольный периоды характеризуются дальнейшим развитием и ростом ребенка, прибавлением в весе, развитием первой и второй сигнальной систем.

В соответствии с ростом и развитием всего организма происходит и увеличение массы сердца, но процесс этот совершается неравномерно. Если на первом году жизни скорость роста предсердий превышает скорость развития желудочков, то со второго года жизни предсердия начинают несколько отставать в росте. Темпы роста сердца в этом периоде постепенно замедляются, но все же вес сердца к 6—7 годам увеличивается в 5 раз по сравнению с весом сердца новорожденного.

В соответствии с литературными данными (И. А. Аршавский, С. И. Еникеева) регуляторное влияние блуждающего нерва на деятельность сердца начинает проявляться в возрасте 3—6 лет. В этом возрасте уже возникает дыхательная аритмия как тоническое влияние центров вагусной иннервации сердца (С. И. Еникеева).

С 7 до 12 лет интенсивность роста сердца несколько замедляется. Половые различия в этом возрасте еще почти не выражены. Рост сердца мальчиков и девочек идет параллельно, но средний вес сердца у мальчиков несколько больше. На 10-м году жизни значительно замедляются и темпы роста предсердий. В дальнейшем это отставание проявляется еще больше. К этому времени увеличивается масса левого желудочка, а масса правого продолжает отставать. Увеличение объема сердечных полостей в этот период идет довольно медленно (А. А. Фальк, А. Б. Воловик, А. Ф. Тур, В. И. Молчанов, Ю. Ф. Домбровская).

Проводниковая система также претерпевает целый ряд изменений в указанном возрасте. В этот период происходит редукция мышечного волокна пучка Гиса; узлы богаты развитой в них соединительной тканью, массивные прослойки которой разделяют ствол на сегменты (А. И. Струков).

Старший школьный возраст характеризуется наиболее бурным ростом всех органов, перестройкой внутренних нейро-гуморальных связей организма, изменением обмена веществ и всех звеньев регуляторного механизма сердечно-сосудистой системы. Подвергается перестройке также и миокард с его сложнейшей и дифференцированной структурой. Для этого возрастного периода характерна функциональная лабильность, часто неадекватность раздражения, а нередко и настоящая дисфункция, парадоксальная реакция, не выходящая, однако, за пределы физиологических колебаний. Для этого возраста нередки юношеские аритмии, экстрасистолы (Г. Ф. Ланг, А. Б. Воловик).

По данным многих авторов, этот период начинается у девочек с 12—14 лет, а у мальчиков с 13—15 лет. Сущест-



вуют, однако, и противоположные взгляды в отношении характеристики этого возрастного периода. Так, например, по данным И. Г. Гельмана и С. Б. Брауна, старший школьный период (12—14 лет) характеризуется относительной стабильностью возрастной динамики. Для него характерен наи-

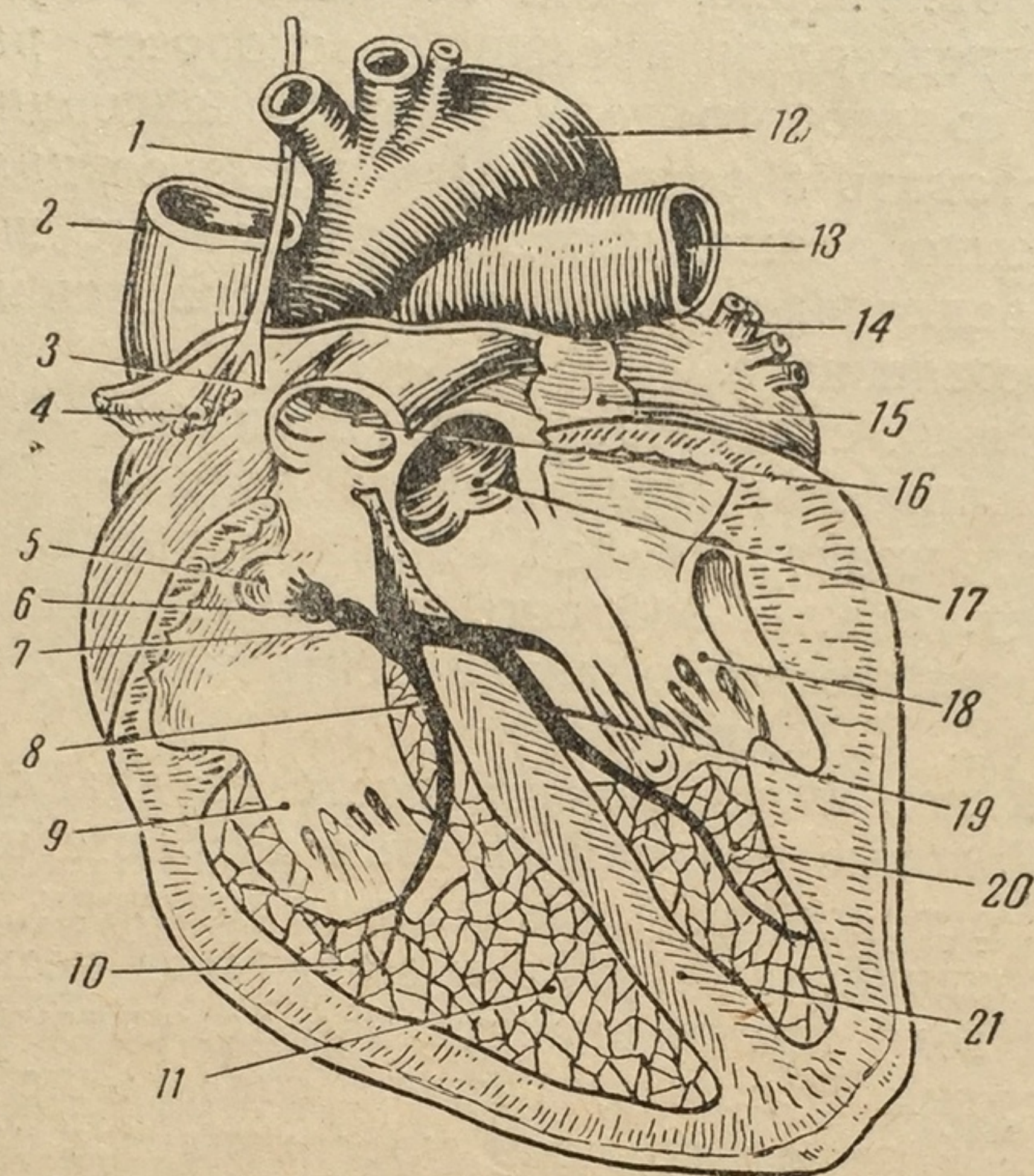


Рис. 2. Проводящая система сердца.

1 — блуждающий нерв; 2 — верхняя полая вена; 3 — правое ушко и предсердие; 4 — синусовый узел; 5 — коронарный синус; 6 — атриовентрикулярный узел; 7 — пучок Гиса; 8 — правая ножка пучка Гиса; 9 — трехстворчатый клапан; 10 — волокна Пуркинье; 11 — правый желудочек; 12 — аорта; 13 — легочная артерия; 14 — легочные вены; 15 — левое ушко и предсердие; 16 — легочное отверстие с клапанами; 17 — аортальное отверстие с полулунными клапанами; 18 — двухстворчатый клапан; 19 — левая ножка пучка Гиса; 20 — левый желудочек; 21 — межжелудочковая перегородка.

меньший рост органов, равномерная и спокойная функциональная эволюция организма. Рост мышечных волокон сердца и процессы редукции мышечных волокон ствола проводящей системы, а также их взаимоотношения составляют как бы некоторую постоянную величину. В проводящей системе хорошо развита соединительная эластическая ткань, развивается жировая клетчатка (А. И. Струков). К этому времени происходит анатомическое завершение развития сердца как органа (Л. О. Вишневецкая). В дальнейшем происходит замедленный рост, последующая дифференцировка элементов, совершенствование соединительной ткани и др.



По завершении своего развития сердце представляет полый мышечный орган, напоминающий по форме конус, сдавленный в переднезаднем направлении. Основание сердца обращено вверх, вправо и несколько назад, верхушка — вниз, влево и вперед.

Сердце располагается в переднем средостении асимметрично. Большая его часть лежит влево от средней линии тела. Длинная ось сердца образует с осью тела угол  $40^\circ$ . Различают две поверхности сердца: грудинореберную (переднюю) и диафрагмальную (заднюю), а также два края (левый и правый).

Предсердия расположены у основания сердца и на наружной поверхности и отделены от желудочков круговой венечной бороздой.

Наружную межжелудочковую границу составляют передняя и задняя продольные борозды, где так же, как и в поперечной борозде, расположены кровеносные сосуды сердца.

Соединительнотканная пластинка, составляющая фиброзный скелет сердца, образует межпредсердную и межжелудочковую перегородки и служит границей между мускулатурой предсердий и желудочков.

Сердечная мышца состоит из двух различного типа мышечных элементов: из элементов синцития — сократительного миокарда и специфической мускулатуры — проводящей системы. Обе части различны как по своему анатомо-гистологическому строению, так и по назначению. По своим специфическим особенностям они отличаются от строения скелетной поперечнополосатой мускулатуры.

Проводящая система сердца представляет собой специфическое образование, которое находится в тесной связи с миокардом и внутрисердечной нервной системой (рис. 2). Она состоит из синусового узла и атриовентрикулярной системы. Синусовый узел является основным источником ритма сердца и поэтому считается автоматическим центром первого порядка. Атриовентрикулярный узел как менее возбудимый является автоматическим центром второго порядка, пучок Гиса и его разветвления — источником автоматизма третьего порядка.

В здоровом сердце процесс возбуждения распространяется при каждой систоле на всю мускулатуру сердца, причем в первую очередь он направляется по проводящей системе, затем переходит на миокард желудочков. Автоматически возникающая в синусовом узле волна возбуждения распространяется во все стороны по мышечным элементам предсердий со скоростью 1 м в секунду. Достигнув атриовентрикулярного узла, возбуждение направляется после некоторой задержки к пучку Гиса, далее, ускоряя свое движение (до 3—4 м в секунду), — по пучку Гиса к его ножкам, мелким



разветвлениям, волокнам Пуркинье и переходит на сократительный миокард. Кровоснабжение сердца осуществляется правой и левой венечными артериями (рис. 3).

Правая венечная артерия снабжает кровью большую часть правого сердца и проводниковой системы, заднюю часть межжелудочковой перегородки, часть задней стенки левого желудочка и левой сосочковой мышцы.

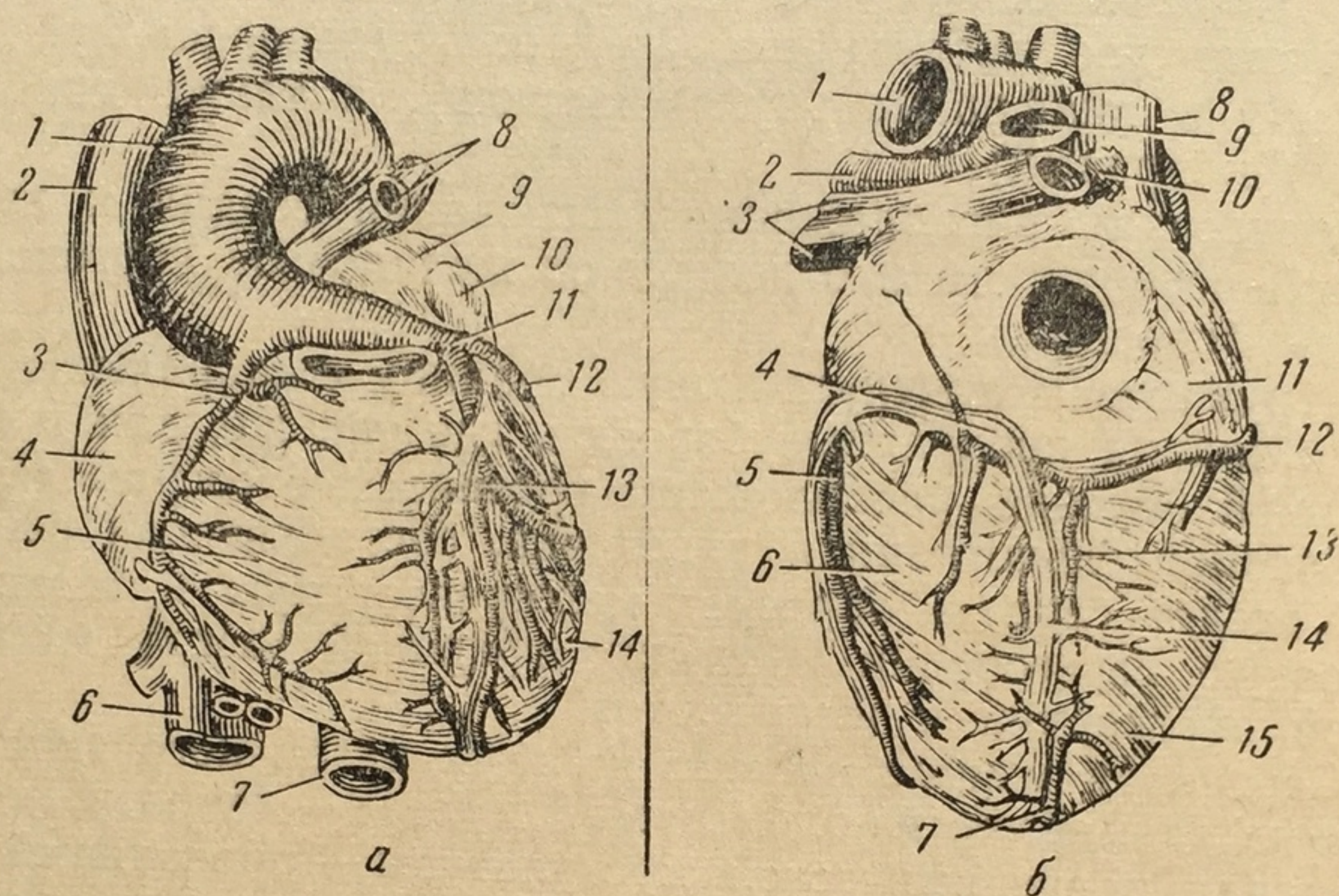


Рис. 3. Кровоснабжение сердца.

а. Вид спереди.

1 — дуга аорты; 2 — верхняя полая вена; 3 — правая венечная артерия; 4 — правое ушко; 5 — правый желудочек; 6 — нижняя полая вена; 7 — аорта; 8 — левые легочные вены; 9 — левое предсердие; 10 — левое ушко; 11 — левая венечная артерия; 12 — круговая ветвь левой венечной артерии; 13 — передняя нисходящая ветвь левой венечной артерии; 14 — левый желудочек.

б. Вид сзади.

1 — дуга аорты; 2 — левая ветвь легочной артерии; 3 — левые легочные вены; 4 — коронарный синус; 5 — круговая ветвь левой венечной артерии; 6 — левый желудочек; 7 — передняя нисходящая ветвь левой венечной артерии; 8 — верхняя полая вена; 9 — правая ветвь легочной артерии; 10 — правые легочные вены; 11 — правое предсердие; 12 — правая венечная артерия; 13 — нисходящая ветвь правой венечной артерии; 14 — срединная вена сердца; 15 — правый желудочек.

Левая венечная артерия снабжает кровью преимущественно левое сердце, переднюю часть межжелудочковой перегородки, переднюю часть правого желудочка и правой сосочковой мышцы. Указанная схема кровоснабжения сердца может иногда варьировать, что необходимо учитывать при топической диагностике по данным электрокардиографии.

Непосредственная нервная регуляция сердца осуществляется в основном блуждающими и симпатическими нервами под контролем центральной нервной системы. Тот и другой нерв имеют свои окончания в синусовом и атриовентрикулярном узлах, что позволяет им оказывать свое влияние на ритм сердца.



Многочисленные окончания симпатического нерва имеются у каждого мышечного волокна. Этим путем достигается его влияние на трофику в клетках сердечной мышцы.

Центры сердечных волокон блуждающего и симпатического нервов находятся в определенных соотношениях. В нормальных условиях усиление возбуждения в одном из них протекает одновременно с уменьшением возбуждения в другом. Если, например, тонус центра блуждающих нервов понижается при мышечной работе, то в это время возрастает тонус сердечных ускорителей и усиливающего нерва. Таким образом, учащение и усиление сердцебиений могут быть результатом одновременного уменьшения тормозящих влияний нерва и усиления возбуждающего влияния симпатической иннервации.

---



## ГЛАВА II

### ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И МЕТОДИКА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИИ

Электрокардиография представляет собой метод регистрации электрических явлений в сердце, происходящих в процессе его деятельности. Возникновению этого метода предшествовали многочисленные исследования, послужившие основой для развития нового направления в современной науке — электрофизиологии. Истоки электрокардиографии ведут к общеизвестным классическим опытам Гальвани, посвященным изучению электричества. Исходным пунктом при изучении токов сердца послужили опыты Келикера (Kölliker) и Мюллера (Müller), которые показали, что помещенный на обнаженное сердце нервно-мышечный препарат лягушки сокращался в ответ на каждое сокращение сердца вследствие передачи электрической волны с сокращающегося сердца.

Как метод клинического исследования электрокардиография сформировалась лишь в начале текущего столетия (1903), после того как Эйнтховен предложил использовать для этой цели чувствительный к минимальным электрическим колебаниям струнный гальванометр с приспособлением для регистрации этих колебаний — электрокардиограф.

Известно, что возбужденный под влиянием раздражения участок ткани становится электроотрицательным по отношению к участку, находящемуся в состоянии покоя. Соединив с чувствительным гальванометром два участка ткани в тот момент, когда один из них находится в состоянии возбуждения, можно обнаружить возникновение разности потенциалов, т. е. появление тока. Как только волна возбуждения дойдет до второго электрода, участки ткани становятся одинаково электроотрицательными и, поскольку в связи с этим разность потенциалов отсутствует, стрелка гальванометра остается неподвижной, что говорит об отсутствии электрического тока. То же наблюдается, когда оба электрода находятся на участках ткани, находящихся в состоянии покоя. В этом случае также отсутствует разность потенциалов, так как оба участка одинаково заряжены положительно.



В сердечной мышце в процессе ее деятельности также возникают электрические потенциалы, распределение которых во время сердечного цикла обуславливает периодическое появление разности потенциалов, регистрируемых электрокардиографом в виде электрокардиограммы.

Существуют различные конструкции современных электрокардиографов, однако все они построены по единому принципу. Он основан на том, что периодически появляющиеся слабые по своему напряжению (порядка 1 mV), но быстро

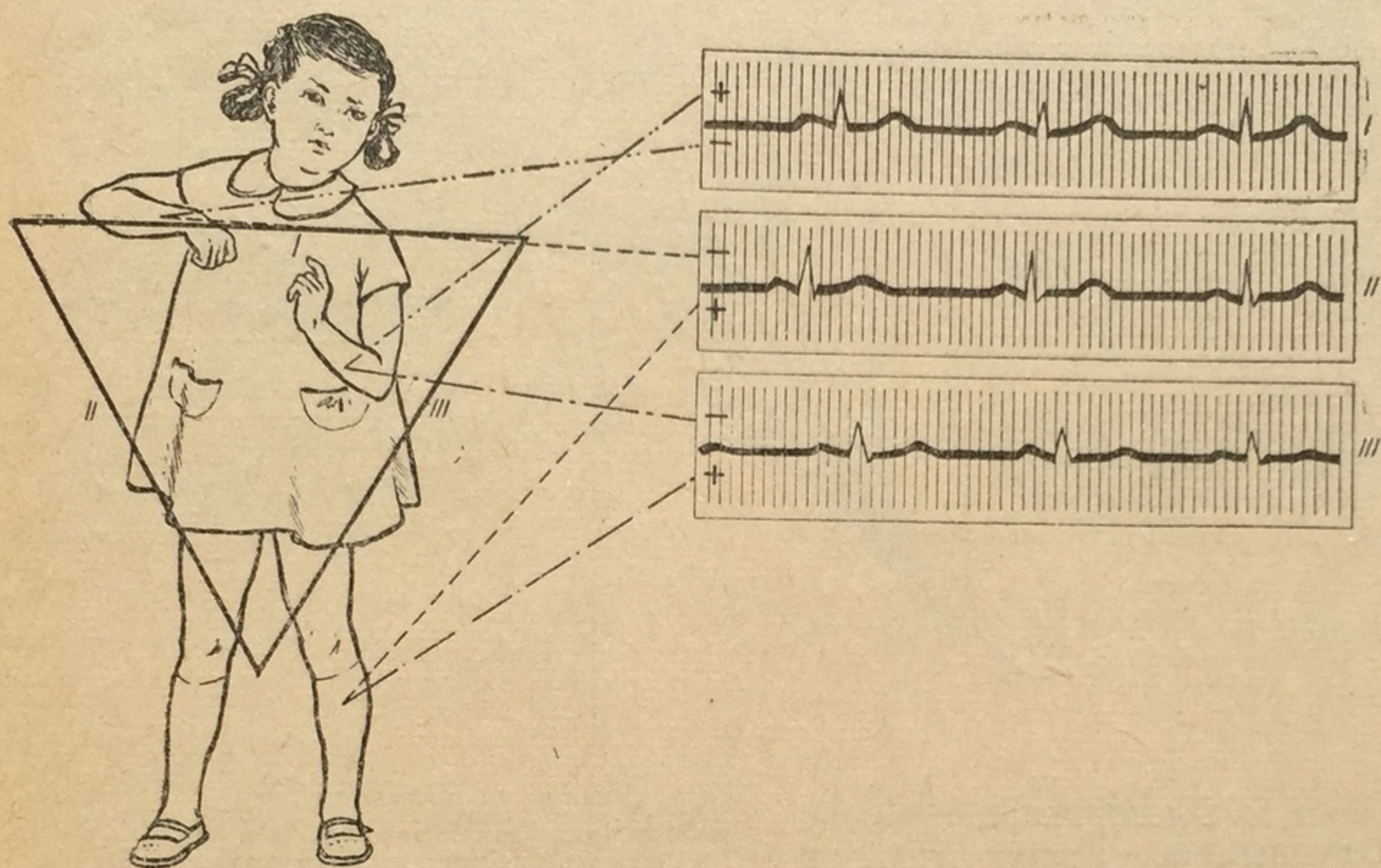


Рис. 4. Электрокардиограмма здорового ребенка в стандартных отведениях.

протекающие токи сердца передаются по проводам и катодному усилителю, который усиливает их во много раз, а оттуда — в регистрирующую часть, которая регистрирует эти электрические колебания на бумаге или пленке.

Для практического осуществления электрокардиографического исследования токи отводятся от сердца при помощи электродов, накладываемых на различные участки тела и соединенных с электрокардиографом. Выбор точек приложения электродов, с которых отводятся токи сердца, определяет так называемое отведение. Классических отведений, применяемых в электрокардиографии, имеется три (рис. 4): 1) первое отведение (I) — потенциалы сердца отводятся от правого и левого предплечья; 2) второе отведение (II) — потенциалы сердца отводятся от правого предплечья и левой голени; 3) третье отведение (III) — токи отводятся от левого предплечья и левой голени.

В настоящее время применяются и другие отведения, к ним относятся грудные отведения типа CR (ГП), CF (ГН),



электрокардиографов, однако все они построены по единому принципу. Он основан на том, что периодически появляющиеся слабые по своему напряжению (порядка 1 mV), но быстро

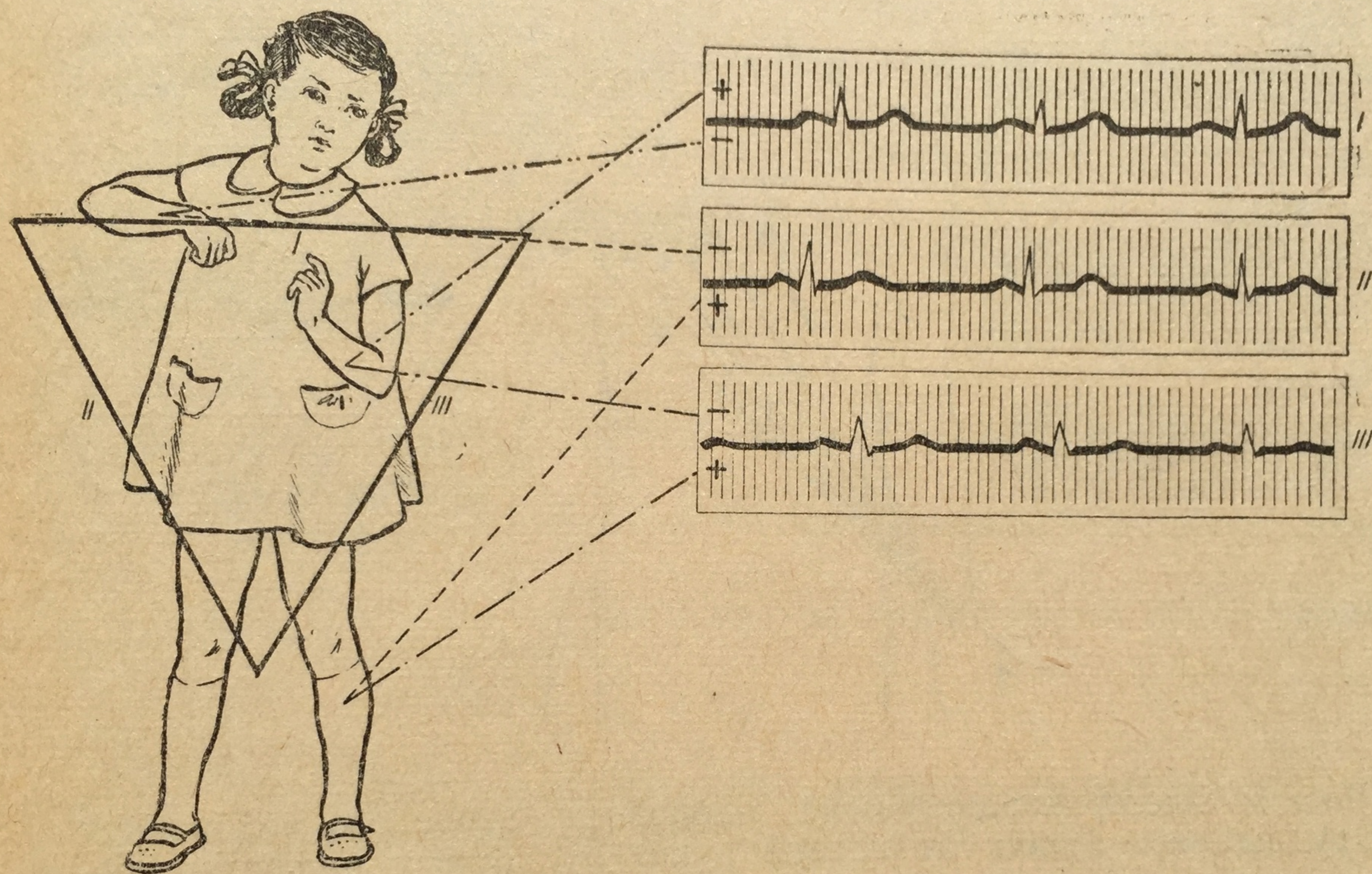


Рис. 4. Электрокардиограмма здорового ребенка в стандартных отведениях.

протекающие токи сердца передаются по проводам и катод-ному усилителю, который усиливает их во много раз, а от-туда — в регистрирующую часть, которая регистрирует эти электрические колебания на бумаге или пленке.

Для практического осуществления электрокардиографиче-



CL (ГЛ), однополюсные и увеличенные (усиленные) отведения от конечностей ( $aVR$ ,  $aVL$ ,  $aVF$ ), объединенные грудные отведения ( $V$ ), пищеводные отведения (Пщ), эпигастральное отведение, спинные отведения, отведения от правого края грудины и др. Сравнение зубцов электрокардиограммы в разных отведениях позволяет выявить степень отклонения оси сердца в грудной полости и установить местонахождение пораженного участка сердца (топическая диагностика).

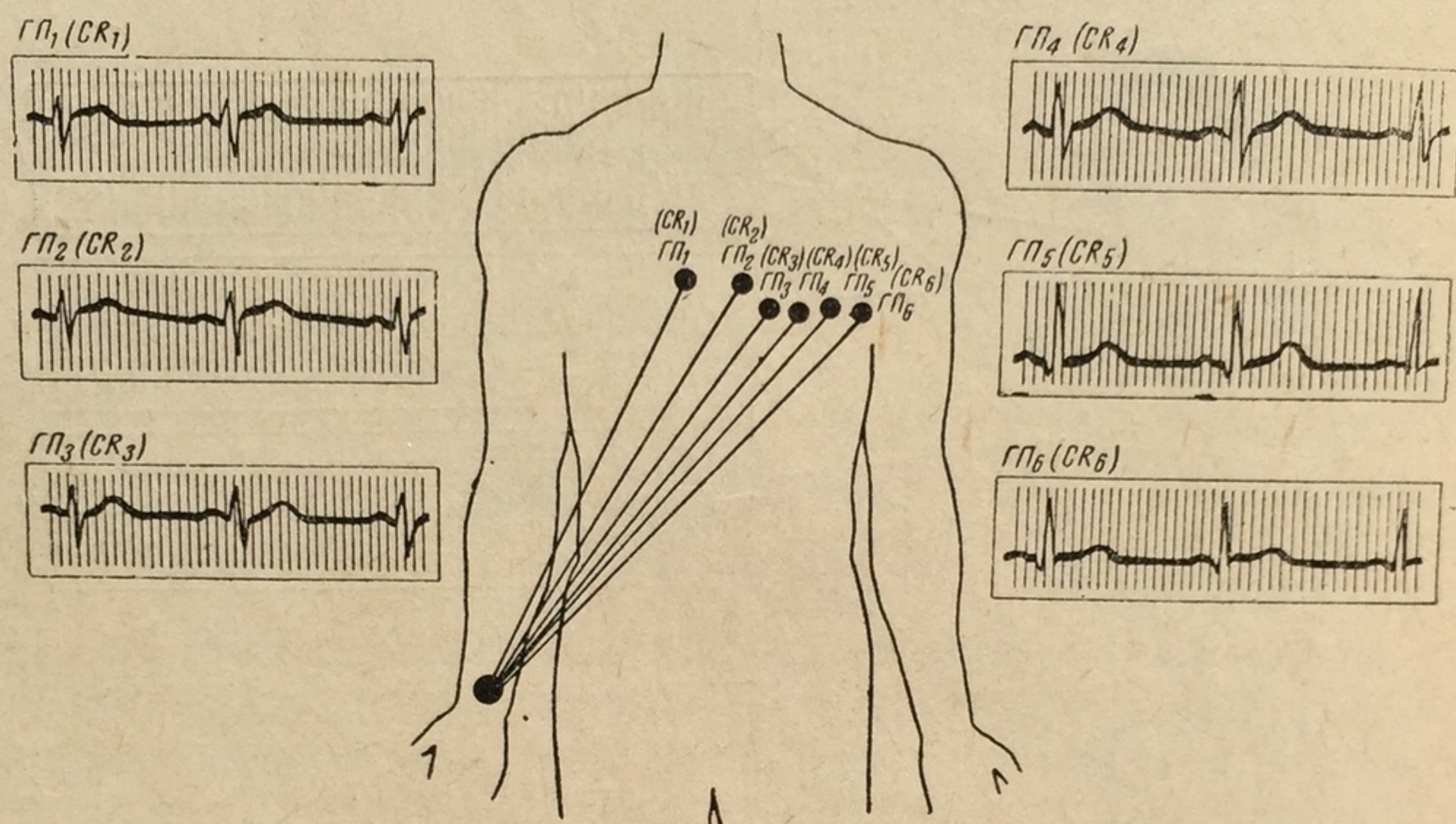


Рис. 5. Электрокардиограмма здорового взрослого человека в грудных отведениях от правой руки. Буквами и цифрами обозначены грудные отведения.

Помимо классических отведений, наибольшее распространение получили грудные, а в последнее время объединенные грудные (однополюсные) отведения и увеличенные отведения от конечностей, поэтому мы кратко остановимся на их методике.

Из всех грудных отведений широко пользуются отведениями типа CR (в международном обозначении от слов chest — грудь, right — правая рука) или ГП (в русском обозначении от букв Г — грудь, П — правая рука). Преимущество грудных отведений заключается в том, что один из электродов, так называемый активный, или дифферентный электрод, накладываемый попеременно на различные участки грудной клетки в области сердца, отображает преимущественно колебания потенциалов сердца, появляющихся в участке, находящемся под активным электродом. Таким образом, удастся выяснить состояние определенных участков миокарда, что имеет большое значение для уточнения локализации поражения. В зависимости от местонахождения активного электрода различают девять грудных позиций.



в разных отведениях позволяет выявить степень отклонения оси сердца в грудной полости и установить местонахождение пораженного участка сердца (топическая диагностика).

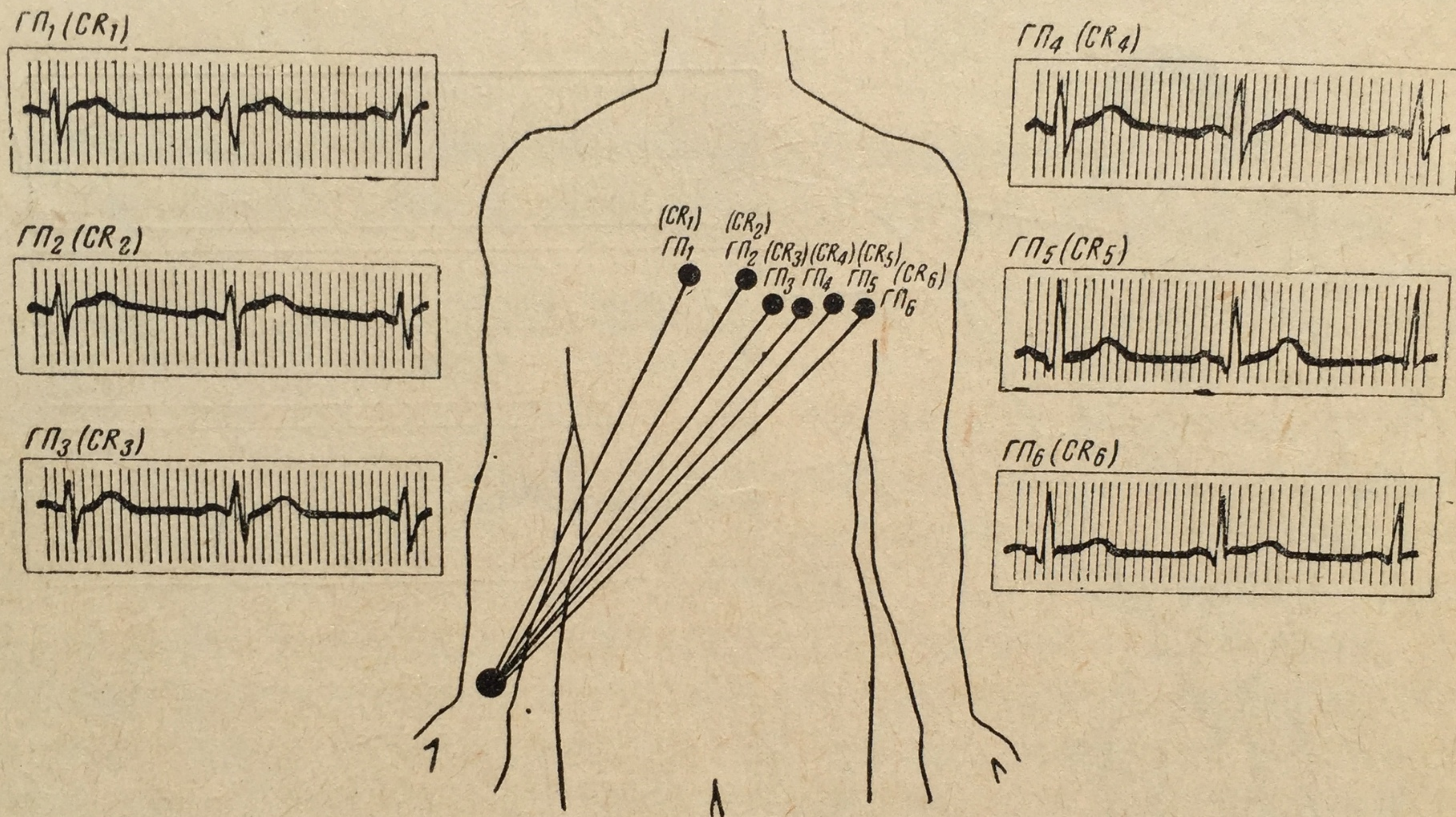


Рис. 5. Электрокардиограмма здорового взрослого человека в грудных отведениях от правой руки. Буквами и цифрами обозначены грудные отведения.

Помимо классических отведений, наибольшее распространение получили грудные, а в последнее время объединенные грудные (однополюсные) отведения и увеличенные отведения от конечностей, поэтому мы кратко остановимся на



Техника записи электрокардиограммы в обычных грудных отведениях заключается в следующем. Один из электродов (неактивный, индифферентный) остается на правом предплечье, другой (активный) помещается на груди (рис. 5):

- в первой позиции ( $CR_1—ГП_1$ ) — в четвертом межреберье у правого края грудины;
- во второй позиции ( $CR_2—ГП_2$ ) — в четвертом межреберье у левого края грудины;
- в третьей позиции ( $CR_3—ГП_3$ ) — в пятом межреберье посередине между второй и четвертой позицией;
- в четвертой позиции ( $CR_4—ГП_4$ ) — в пятом межреберье по средней ключичной линии;
- в пятой позиции ( $CR_5—ГП_5$ ) — на том же уровне по левой передней подмышечной линии;
- в шестой позиции ( $CR_6—ГП_6$ ) — на том же уровне по средней левой подмышечной линии;
- в седьмой позиции ( $CR_7—ГП_7$ ) — по левой задней подмышечной линии на том же уровне;
- в восьмой позиции ( $CR_8—ГП_8$ ) — по левой средней лопаточной линии на том же уровне;
- в девятой позиции ( $CR_9—ГП_9$ ) — на том же уровне по левой паравертебральной линии.

Техника электрокардиографического исследования детей, особенно грудного возраста, отличается некоторыми особенностями. У детей младшего и старшего возраста можно применять обычной формы электроды размером  $6 \times 2,5$  см. Грудной электрод круглый; для детей грудного возраста — 10 мм, а для старшего — 15 мм в диаметре. Для фиксирования электродов мы применяли резиновую манжету, а при ее отсутствии — прибинтовывание при помощи обычного бинта. Прокладка перед исследованием опускалась в 25% теплый раствор поваренной соли.

Электрокардиограммы снимались в трех стандартных отведениях портативным аппаратом «Сименс» при режиме работы аппарата —  $1 \text{ mV} = 10 \text{ мм}$ . Кроме того, с целью изучения электрокардиограммы в однополюсных отведениях у 50 здоровых детей различных возрастных групп дополнительно записывались электрокардиограммы в шести позициях объединенных грудных отведений, а также в увеличенных (усиленных) отведениях от правой руки, левой руки и левой ноги.

При патологических состояниях, кроме трех стандартных отведений, по мере возможности в III отведении записывалась электрокардиограмма с дыхательной пробой, т. е. при задержке дыхания на вдохе. При массовых обследованиях снимались также грудные отведения  $CR_2$ ,  $CR_5$ , в редких слу-



чаях — электрокардиограмма при ортоклиностатической пробе.

Преимущества и теоретическое обоснование стандартных отведений известны уже со времен работ Эйнтховена, когда он уподобил основные отведения равностороннему треугольнику и наглядно показал, каковы соотношения между высотой зубцов во всех отведениях в нормальной электрокардиограмме. Из грудных отведений при патологических состояниях мы пользовались чаще всего отведениями  $CR_1$ , а в последнее время  $ГО$  (объединенные грудные). Л. Кац (L. Katz), Д. М. Шилевская, Д. Михель (D. Michel) и Г. Рейнфрид (H. Reinfried) считают наиболее целесообразным при электрокардиографии с выборочными отведениями снимать грудное отведение во второй позиции.  $CR_2$ , по их мнению, более отчетливо характеризует у детей работу правого сердца. Преимущество  $CR_2$  перед  $CR_1$  заключается в том, что в этой позиции у здоровых детей редко встречается отрицательный зубец  $T$ , исключая период новорожденности и грудной возраст.

Грудное отведение в пятой позиции ( $CR_5$ ) характеризует преимущественно работу левого сердца.

При съемке электрокардиограммы в грудных отведениях мы учитывали, что даже небольшое передвижение грудного электрода может дать изменение величины и характера зубцов, особенно у детей грудного возраста, что необходимо было принимать во внимание при повторных исследованиях. В целях наибольшей точности нами предварительно отмечались места прикладывания грудного электрода.

При серийных электрокардиографических снимках эти точки отмечались несмывающейся краской и в дальнейшем с них проводились последующие снимки.

Всего, как указывалось, было обследовано 1100 здоровых детей и 729 больных, у которых сделано 3750 электрокардиограмм.

Все дети первой группы считались практически здоровыми, в их анамнезе не было данных о поражении сердечно-сосудистой системы, не отмечались ни ревматизм, ни дифтерия; некоторые из этих детей перенесли скарлатину, но в момент исследования были практически здоровыми.

У 729 детей с различными заболеваниями снято в динамике 2650 электрокардиограмм: с врожденными пороками сердца обследовано 50 детей, с ревматизмом — 348, с пневмонией — 75, с желудочно-кишечными заболеваниями — 60, с острым и хроническим нефритом — 38, с бронхиальной астмой и астматическим бронхитом — 20, с болезнью Боткина — 16, с ангиохолециститом — 40, с острым полиомиелитом — 22, с гриппом, острым катаром верхних дыхательных путей и с другими патологическими состояниями — 60 детей.

Норм  
цов, обо  
из них  
ской (го

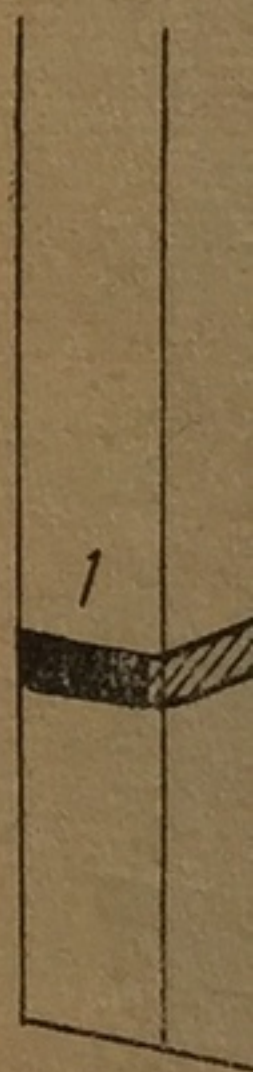


Рис. 6.

1 — волна  
грамме э  
2 — волна  
атриовен  
кардиогра  
межелу  
кардиогра  
буждение  
кращение

вершиной  
ме могут  
о существ  
его практи  
зубца опу  
Между  
тельности



## Структура электрокардиограммы

Нормальная электрокардиограмма состоит из пяти зубцов, обозначенных в алфавитном порядке *P*, *Q*, *R*, *S*, *T*. Три из них (*P*, *R*, *T*) обращены вершиной вверх от изоэлектрической (горизонтальной) линии, а два зубца (*Q*, *S*) обращены

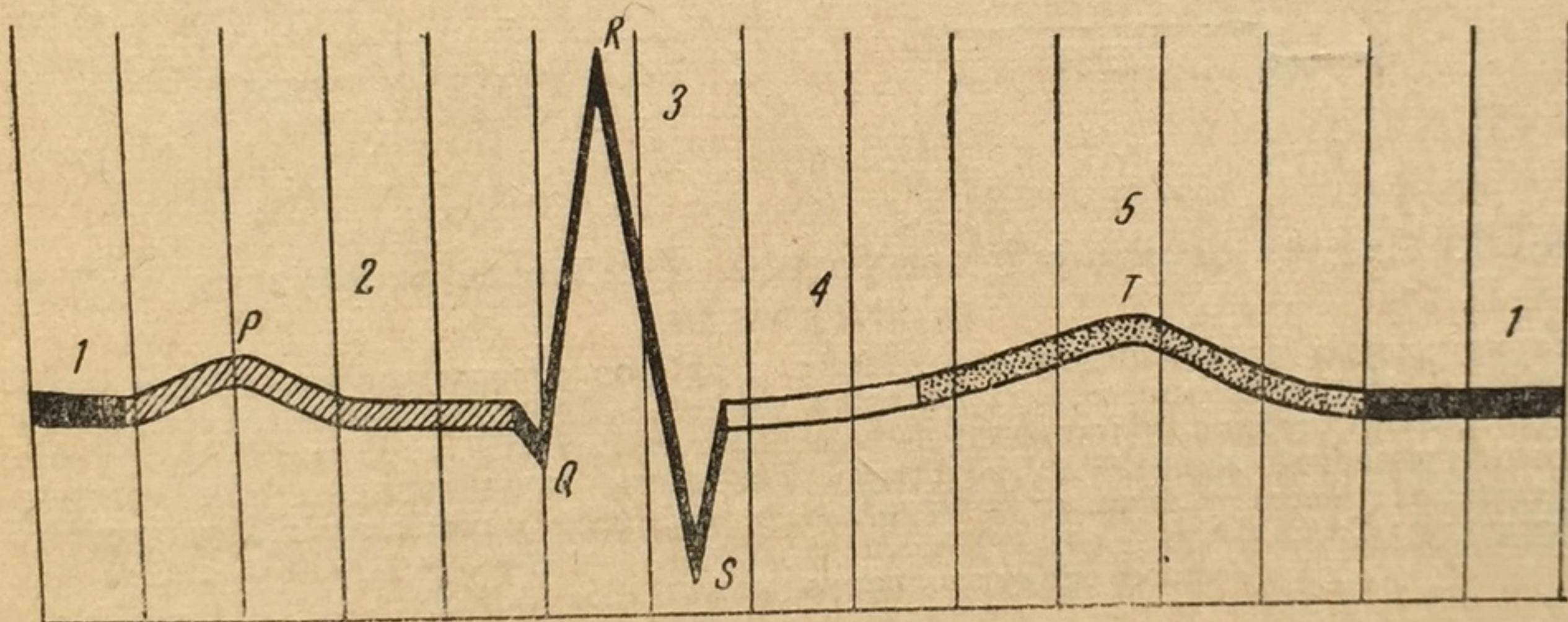
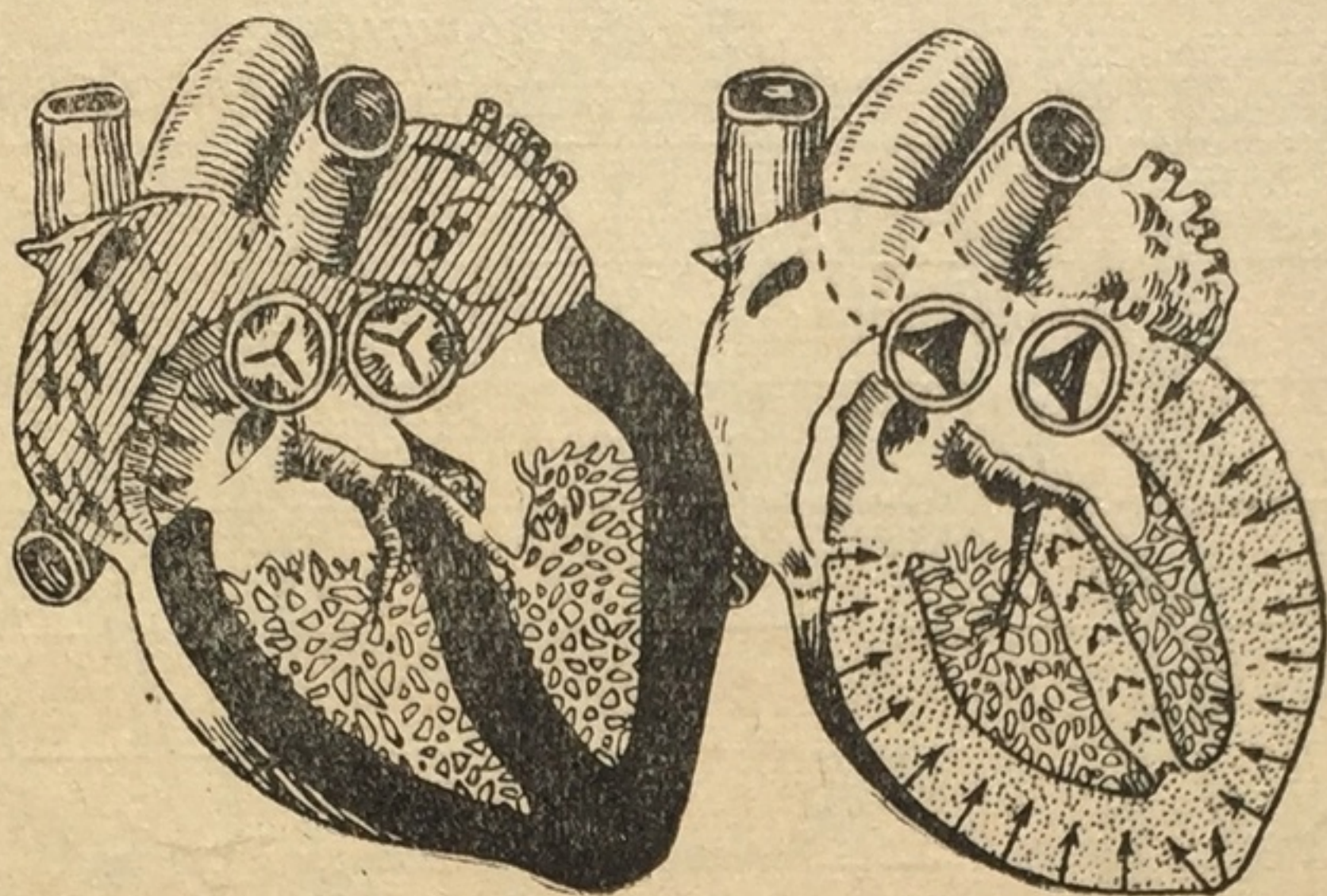


Рис. 6. Соотношение между распространением волны возбуждения и зубцами электрокардиограммы.

1 — волна возбуждения возникает в синусовом узле. На электрокардиограмме этот момент не отражается и совпадает с изоэлектрической линией; 2 — волна возбуждения распространяется по предсердиям и проводится по атриовентрикулярному узлу, пучку Гиса и его разветвлениям — на электрокардиограмме интервал *P—Q*; 3 — возбуждение последовательно охватывает межжелудочковую перегородку, верхушку и стенки желудочков. На электрокардиограмме — комплекс *QRS*; 4 — оба желудочка целиком охвачены возбуждением — на электрокардиограмме интервал *S—T*; 5 — постепенное прекращение возбуждения в волокнах сократительного миокарда обоих желудочков — на электрокардиограмме зубец *T*.

вершиной вниз. Последние в нормальной электрокардиограмме могут отсутствовать. В литературе имеются упоминания о существовании зубца *U*, но так как он встречается редко и его практическое значение неизвестно, мы описание этого зубца опускаем.

Между элементами электрокардиограммы и фазами деятельности сердца имеются определенные соотношения



(рис. 6). Момент возникновения волны возбуждения в синусовом узле на электрокардиограмме не регистрируется. Зубец *P* появляется в тот момент, когда волна возбуждения распространяется на предсердия. Зубец *P* отражает потенциалы правого и левого предсердий, являясь алгебраической суммой.

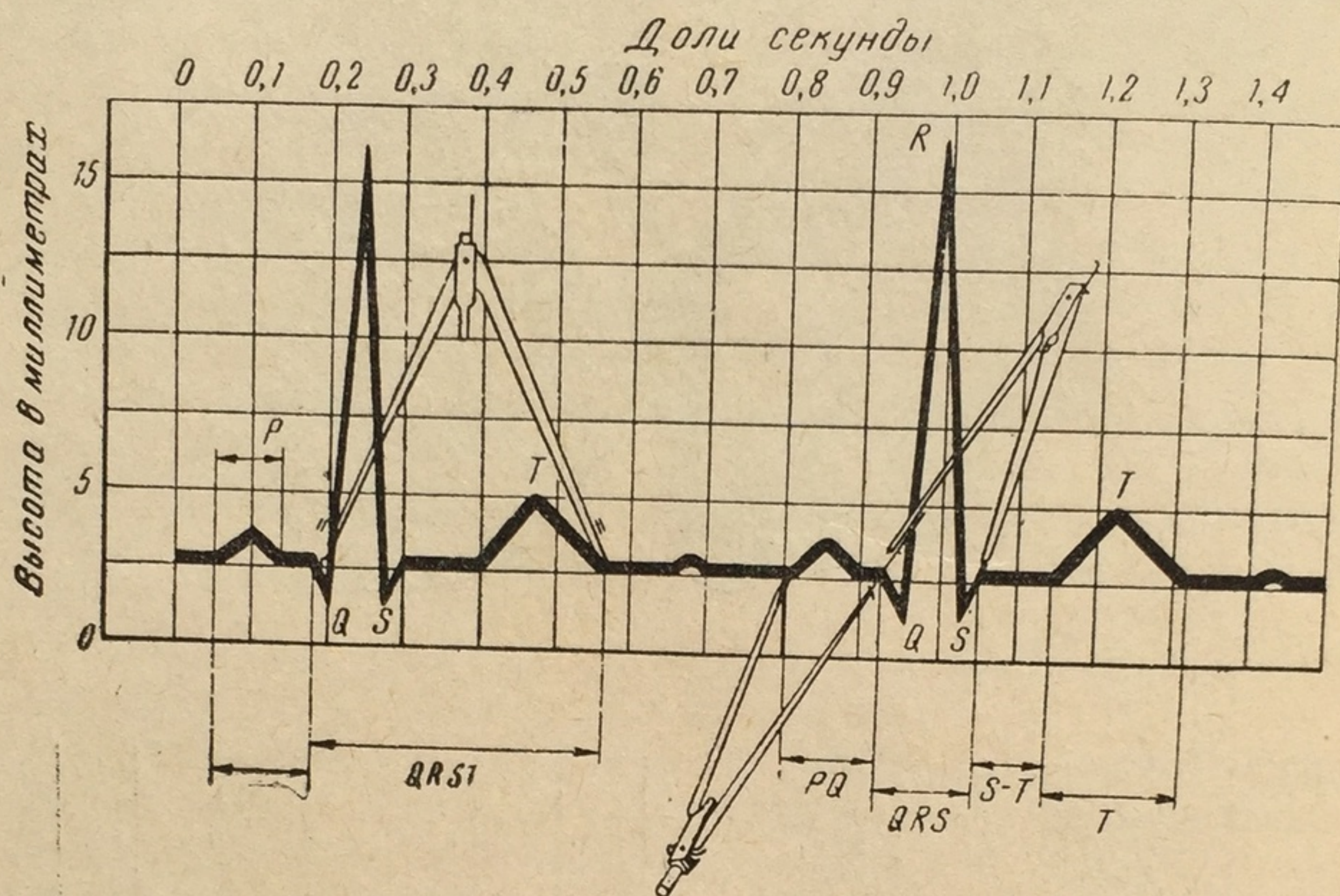


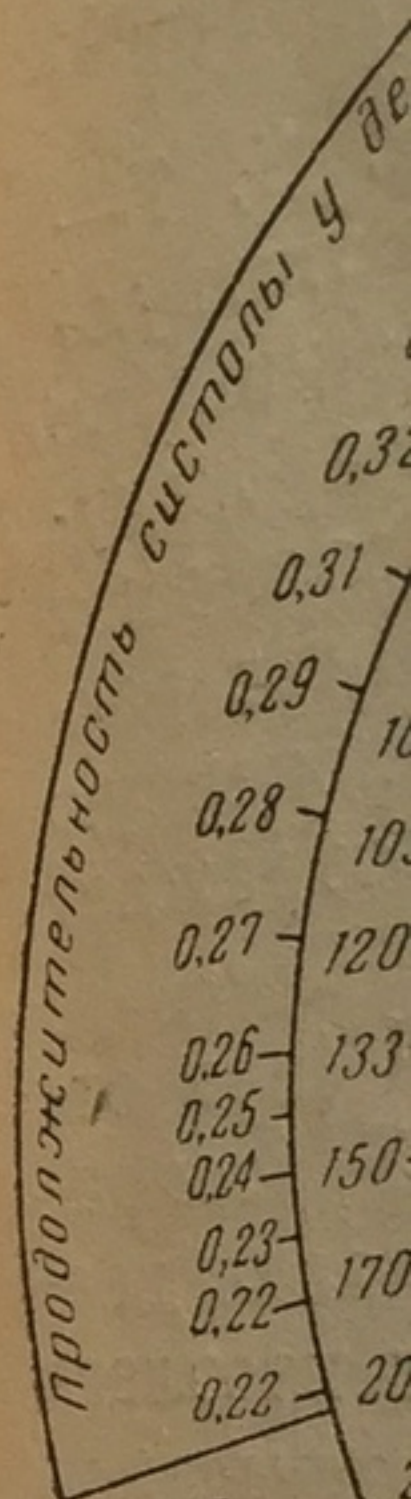
Рис. 7. Схема электрокардиограммы и техника измерения зубцов и интервалов.

Для измерения длительности интервалов и зубцов прикладывают ножки измерителя к точкам пересечения начала и конца зубцов с изоэлектрической линией. Высота зубцов измеряется в миллиметрах от их основания (от уровня изоэлектрической линии) до вершины. На схеме представлены три примера с указанием места установки ножек измерителя для измерения желудочкового комплекса (*QRST*), предсердно-желудочковой проводимости (*PQ*) и начальной части желудочкового комплекса (*QRS*).

Искусственно вызванное в эксперименте сокращение левого предсердия сопровождается образованием зубца *P*, направленного вниз. Положительное направление зубца *P* (вершиной вверх) в норме, возможно, обусловлено тем, что электрокардиограмма над колебаниями, зависящими от возбуждения левого предсердия.

Отрезок между началом возбуждения предсердий (*P*) и началом систолы желудочка (*Q*) обозначен в виде интервала *P—Q* (*R*) или сокращенно *P—Q*. У здорового взрослого человека при нормальном ритме продолжительность этого отрезка соответствует 0,12—0,20 секунды в зависимости от продолжительности цикла сердца. У детей продолжительность проведения волны возбуждения от предсердий к желудочкам (*P—Q*) значительно варьирует, но укорочена по сравнению со взрослыми в соответствии с характерным для

них более  
денным н  
личина от  
0,12 секун



Частота  
сокращен  
Длитель  
отрез

Рис. 8. Т  
сердечног  
должител

Сосчитыва  
внутренне  
должитель  
щений в о  
ритма сист  
указанием

кунды (в  
0,12—0,18  
шего шко  
0,15 секун  
ходит пер  
пучку Гис  
между ча



них более частым ритмом. По нашим вычислениям, проведенным на многочисленном материале, у новорожденных величина отрезка  $P-Q$  равна 0,09—0,15 секунды (в среднем 0,12 секунды), у детей в возрасте 1—7 лет — 0,11—0,17 се-

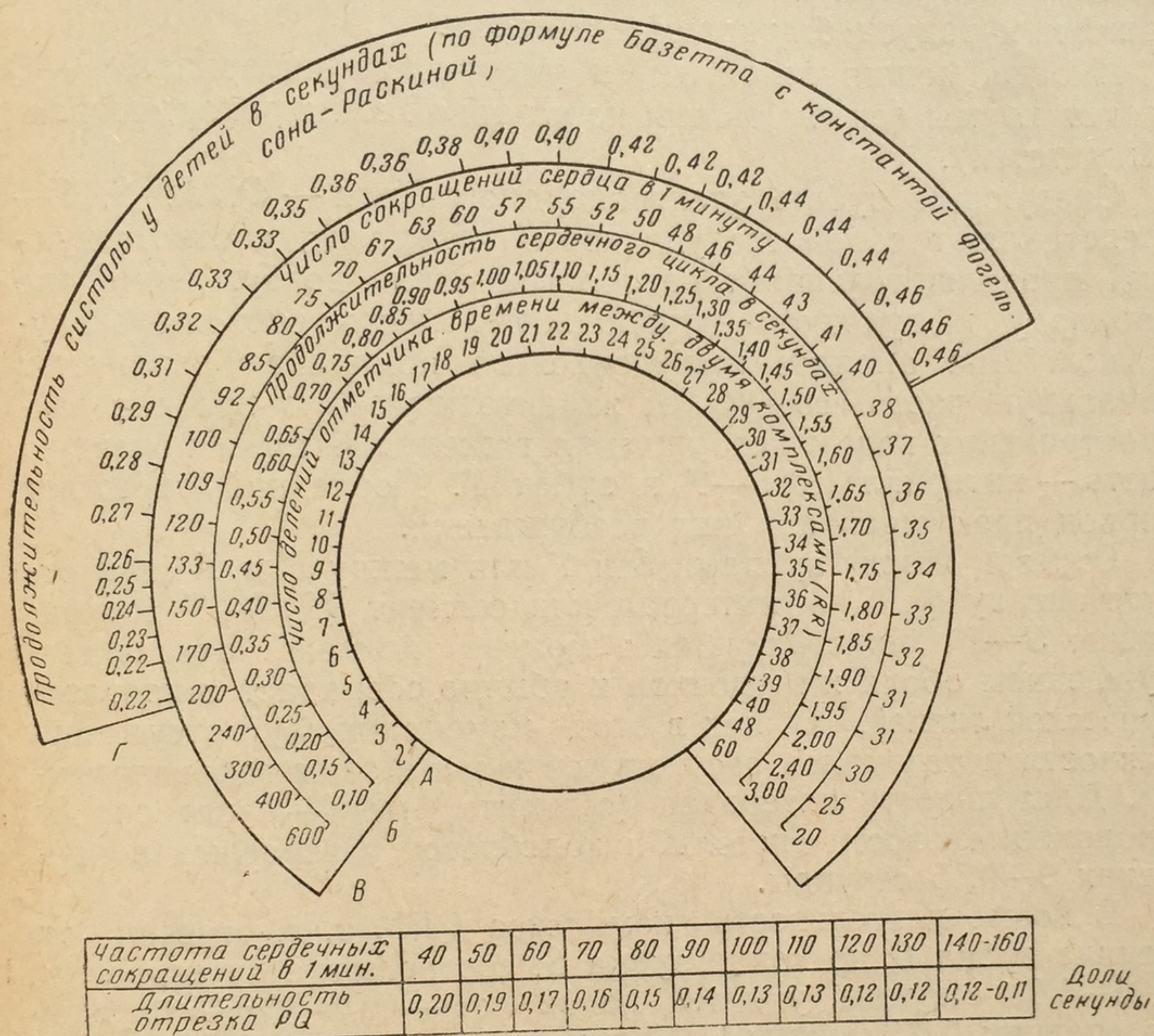


Рис. 8. Таблица для ускоренного вычисления продолжительности сердечного цикла, частоты сердечных сокращений и нормальной продолжительности систолы желудочков у детей (составил Р. Я. Письменный).

Сосчитывают число ординат времени между  $R-R$ , находят это число во внутреннем круге (А). Против указанного числа обозначены: в круге В—продолжительность сердечного цикла в долях секунды, число сердечных сокращений в одну минуту (круг В) и нормальная продолжительность для данного ритма систолы желудочков у детей (круг Г). Внизу представлена таблица с указанием примерного соотношения между частотой сердечных сокращений и величиной  $P-Q$  (R).

кунды (в среднем 0,14 секунды), у детей старше 7 лет — 0,12—0,18 секунды (в среднем 0,15 секунды), у детей старшего школьного возраста — 0,12—0,19 секунды (в среднем 0,15 секунды). В течение указанного отрезка времени происходит передача возбуждения атриовентрикулярному узлу, пучку Гиса и его разветвлениям. Примерное соотношение между частотой сердечных сокращений и продолжительностью



интервала  $P-Q(R)$  показано на рис. 8. Удлинение интервала  $P-Q$  свыше нормы указывает на замедление атриовентрикулярной проводимости, что может быть обусловлено анатомическим поражением проводниковой системы при миокардитах (чаще ревматических, сифилитических и др.), а нередко повышением тонуса блуждающего нерва.

Иногда можно встретить и укорочение интервала  $P-Q$  против нормы (см. варианты нормальной электрокардиограммы у детей).

Следующие зубцы электрокардиограммы —  $Q$ ,  $R$ ,  $S$ ,  $T$  — представляют собой желудочковый комплекс, соответствующий продолжительности распространения возбуждения по миокарду желудочков — продолжительность систолы желудочков. При анализе желудочкового комплекса различают начальную часть его —  $QRS$ , характеризующую процесс распространения волны возбуждения в желудочках, и конечную часть — интервал  $(R)S-T$  и зубец  $T$ . Последний отражает период прекращения в них возбуждения.

Отрезок между зубцами  $S$  и  $T$  или между  $R$  и  $T$  (при отсутствии зубца  $S$ ) — интервал или сегмент  $(R)S-T$  (сокращенно  $S-T$ ) регистрируется в момент полного охвата возбуждением обоих желудочков и обычно совпадает с изоэлектрической линией, так как в этот момент ввиду отсутствия разности потенциалов отсутствуют и колебания гальванометра. Длительность интервала (сегмента)  $(R)S-T$  зависит от продолжительности систолы и колеблется у взрослых в пределах  $0-0,15$  секунды.

В норме длительность комплекса  $QRS$ , т. е. отрезок от начала зубца  $Q$  до конца зубца  $S$ , соответствует у взрослых  $0,06-0,09$  секунды, у детей до 12 лет —  $0,05-0,09$  секунды (в среднем  $0,07$  секунды). Удлинение комплекса  $QRS$  свидетельствует о нарушении внутрижелудочковой проводимости.

Из трех зубцов этого комплекса два —  $Q$  и  $S$  — направлены вниз от изоэлектрической линии; третий зубец —  $R$  — направлен вверх. Зубцы  $Q$  и  $S$  могут в нормальной электрокардиограмме отсутствовать.

Продолжительность всего желудочкового комплекса —  $QRST$  или  $QT$ , соответствующего, как уже было упомянуто, систоле желудочков, находится в определенных соотношениях с циклом сердца и, следовательно, с частотой сердечных сокращений. Нормальная его величина для каждого ритма определяется по формуле Базетта (см. стр. 28).

За зубцом  $T$  гальванометр регистрирует горизонтальную изоэлектрическую линию, которая заканчивается у начала следующего цикла сердца, т. е. у начала следующего зубца  $P$ . Этот отрезок, обозначаемый  $T-P$ , отражает на электрокардиограмме отсутствие электрических колебаний во время диастолы.



Продолжительность полного цикла сердца определяется на электрокардиограмме измерением отрезка между двумя соседними одноименными зубцами ( $PP$ ,  $RR$ ). Обычно для этой цели пользуются измерением отрезка между зубцами  $R(RR)$ .

При анализе электрокардиограммы принимаются во внимание высота зубцов, продолжительность каждого из них (ширина), соотношения между ними, направление, форма и др. Измерение зубцов производится во II отведении (см. ниже). Техника измерения показана на рис. 7.

Амплитуда (высота) зубцов измеряется в милливольтгах или миллиметрах при условии соблюдения во время записи электрокардиограммы установленной чувствительности гальванометра электрокардиографа, т. е. при условии, если подаваемый на гальванометр ток в 1 mV регистрирует на электрокардиограмме отклонение основной линии вверх на высоту 1 см. Таким образом, 1 mV равен 1 см.

В норме амплитуда зубцов во II стандартном отведении колеблется у взрослых в следующих пределах: зубец  $P$  — от 0,05 до 0,25 mV (0,5—2,5 мм), зубец  $Q$  — от 0 до 0,3 mV (0—3 мм), зубец  $R$  — 1,6—1,8 mV (16—18 мм), зубец  $S$  — от 0 до 0,5 mV (5 мм), зубец  $T$  — от 0,25 до 0,6 mV (2,5—6 мм). Высота зубца измеряется от основания на уровне изоэлектрической линии до его вершины.

У детей дошкольного возраста амплитуда зубца  $P$  во II отведении соответствует 0,15—0,35 mV (1,5—3,5 мм), зубца  $Q$  — от 0 до 0,3 mV (0—3 мм), зубца  $R$  — 0,8—1,5 mV (8—15 мм), зубца  $S$  — от 0 до 0,4 mV (0—4 мм), зубца  $T$  — от 0,1 до 0,5 mV (1—5 мм).

У детей от 7 до 12 лет амплитуда электрокардиограммы зубцов незначительно отличается от амплитуды зубцов электрокардиограммы детей дошкольного возраста.

У детей от 12 лет и выше зубцы электрокардиограммы мало или почти не отличаются от электрокардиограммы взрослого.

Помимо определения продолжительности атриовентрикулярной проводимости ( $P—Q$ ), начальной части желудочкового комплекса ( $QRS$ ) и всей систолы желудочков ( $QRST$  или  $Q—T$ ), производится измерение высоты и продолжительности отдельных зубцов.

Измерение продолжительности биоэлектрических процессов обуславливающих образование зубцов, интервалов и комплексов электрокардиограммы, осуществляется при помощи обозначенных на электрокардиограмме ординат времени в виде вертикальных линий. В обычных советских и импортных электрокардиографах отрезок между двумя вертикальными линиями равен 0,05 секунды. Измерения продолжительности зубца производятся по отрезку от места его



отхождения от изоэлектрической линии вверх или вниз до возвращения его к изоэлектрической линии. Практически это — ширина зубца.

Для практических целей обычно ограничиваются лишь определением соотношения зубцов. При этом учитывается, что зубец  $P$  составляет в среднем в норме  $\frac{1}{6}$  или  $\frac{1}{8}$  высоты зубца  $R$ , а зубец  $T$  —  $\frac{1}{3}$  или  $\frac{1}{2}$  высоты зубца  $R$ . Зубцы  $Q$  и  $S$  не должны превышать  $\frac{1}{4}$  зубца  $R$ . Точное измерение зубцов производится там, где амплитуда зубца приобретает особое значение для уточнения диагноза и при изучении изменений электрокардиограммы в динамике.

Продолжительность зубца  $P$  в нормальной электрокардиограмме взрослого не должна превышать 0,1 секунды, зубцов  $Q$  и  $S$  — не более 0,04 секунды, а зубца  $T$  — 0,25 секунды. Подробное описание вариантов зубцов и интервалов в электрокардиограммах детей приведено в следующей главе.

Интервал  $P—Q(R)$  характеризует длительность проведения волны возбуждения от предсердий к желудочкам (атриовентрикулярная проводимость). Длительность этого интервала может варьировать, помимо других причин, в зависимости от длительности сердечного цикла.

Интервал  $P—Q(R)$  (сокращенно  $P—Q$ ) измеряется от начала зубца  $P$  до начала зубца  $Q$  или (при его отсутствии) до начала восходящего колена зубца  $R$  и находится обычно на изоэлектрической линии,  $P—Q(R)$  после физической нагрузки укорачивается.

Удлинение интервала  $P—Q(R)$  — признак замедления или нарушения проводимости между предсердиями и желудочками. Удлинение  $P—Q$  встречается при повышении тонуса блуждающего нерва, поражении проводящей системы, миокардитах (чаще ревматических и сифилитических) при коронарной недостаточности и др.

У взрослых продолжительность  $P—Q(R)$  колеблется в пределах 0,12—0,20 секунды в зависимости от частоты сердечных сокращений. У детей длительность этого интервала значительно меньше (см. выше).

Длительность отрезка (интервала, сегмента)  $(R)S—T$  зависит от продолжительности систолы и обычно не превышает у взрослых 0,15 секунды. Измерение его производится от конца зубца  $S$  или места пересечения нисходящего колена зубца  $R$  с изоэлектрической линией до начала подъема зубца  $T$ . Наибольшее практическое значение имеет смещение интервала  $S—T$  вверх или вниз от изоэлектрической линии. В норме это смещение не должно быть.

Интервал  $P—Q$  характеризует длительность проведения волны возбуждения от предсердий к желудочкам (атриовентрикулярная проводимость). Длительность этого периода



может варьировать, помимо других причин, в зависимости от длительности сердечного цикла.

Замедление продолжительности зубцов и комплексов электрокардиограммы указывает на замедление проведения электрических колебаний, замедление отдельных фаз сердечной деятельности, обуславливающих возникновение этих зубцов или комплексов.

Подсчет частоты сердечных сокращений производится по отрезку  $RR$  путем деления числа 60 (число секунд в одной минуте) на продолжительность одного цикла ( $RR$ ) в сотых долях секунды. Так, например, при длительности одного цикла 0,85 секунды число сокращений в минуту равно  $60 : 0,85$ , т. е. 70 сокращений в минуту. Для ускорения электрокардиографических вычислений можно пользоваться специально составленной для этой цели таблицей (см. рис. 8).

В зависимости от различных условий, связанных с течением физиологических процессов и развитием патологических изменений в сердце, изменяется также направление и форма зубцов электрокардиограммы. Иногда эти изменения носят специфический характер и некоторые из них свойственны определенным заболеваниям сердца.

Зубец  $P$  в норме направлен вверх, представляет собой полого поднимающуюся над изоэлектрической линией волну с закругленной вершиной. Направленный вверх зубец называется положительным (+) в отличие от направленного вниз — отрицательного (—). Зубец  $P$  в норме положительный. Среди патологических форм зубца  $P$  встречаются увеличенный или высокий зубец  $P$  с острой вершиной, с раздвоенной (двугорбый) либо с плоской вершиной. Сюда же относятся сниженный зубец  $P$ , сглаженный, уширенный, укороченный, отрицательный (—), двухфазный с первой отрицательной ( $\mp$ ) либо с первой положительной ( $\pm$ ) фазой и др. При некоторых нарушениях зубец  $P$  перемещается и обнаруживается не на обычном месте.

Комплекс  $QRS$  считается монофазным, если его зубцы расположены в одном направлении от изоэлектрической линии, например при наличии одного только зубца, направленного вверх ( $R$ ) или одного только зубца направленного вниз ( $QS$ ). При двухфазном или полифазном комплексе зубцы, составляющие этот комплекс, расположены вверх и вниз от изоэлектрической линии. К изменениям этого комплекса относятся расщепленный комплекс  $QRS$  в виде  $M$  или  $W$ , зазубренный, наличие узловатости или утолщений, уширение комплекса и др.

Сегмент или интервал  $(R)S-T$  сокращенно ( $S-T$ ) оценивается в зависимости от его положения по отношению к изоэлектрической линии и от перехода к изоэлектрической линии примыкающих к нему соседних зубцов ( $R$  или  $S$  и  $T$ ).



Сегмент  $(R)S-T$ , расположенный на изоэлектрической линии, можно характеризовать как изоэлектрический. Наблюдается также вогнутый  $(R)S-T$ , выпуклый, смещенный вниз (опущенный), смещенный вверх (приподнятый), монофазное смещение его кверху, седловидный, косо направленный вниз, косо направленный вверх и др.

При анализе зубцов  $Q$  и  $S$  обращают внимание на их глубину и ширину. Увеличенные амплитуды зубцов  $Q$  и  $S$  обозначаются как глубокие зубцы. Удлинение проводимости обозначается как уширение зубцов.

Зубец  $T$  в норме положительный, полого поднимается от изоэлектрической линии до вершины. Изменения зубца  $T$  аналогичны изменениям зубца  $R$ . Уменьшение амплитуды зубца  $T$  обозначается как сниженный зубец. К изменениям зубца  $T$  относятся также отрицательный ( $-$ ), двухфазный с первой отрицательной ( $\mp$ ) или первой положительной ( $\pm$ ) фазой, заостренный, высокий и др. Зубец  $T$  подвержен всевозможным изменениям при различных поражениях миокарда. В большинстве случаев отрицательный зубец  $T$ , особенно обнаруженный в I и II отведении, является признаком поражения миокарда.

Важным показателем в оценке функционального состояния миокарда по электрокардиограмме является определение длительности систолы желудочков ( $QRST$ ). Как известно, длительность систолы желудочков находится в определенном соотношении с длительностью всего цикла сердца. Фактическая величина систолы, получаемая измерением комплекса  $QRST$  ( $Q-T$ ), сопоставляется с нормой продолжительности систолы для данного цикла сердца. Для вычисления этой нормы предложена формула Базетта:

$$S = K\sqrt{P},$$

где  $S$  — длительность систолы по отрезку  $QRST$  ( $Q-T$ );  $P$  — длительность цикла сердца в секундах по отрезку  $RR$ ;  $K$  — эмпирически найденная константа, равная для мужчин 0,37, для женщин 0,39. Л. И. Фогельсон и М. В. Раскина-Брауде определили константу у детей до 12-летнего возраста (0,38). Данные о продолжительности систолы у детей, включая и детей старше 12 лет, опубликованы и в работах З. И. Эдельман.

Для более наглядного сопоставления длительности систолы желудочков и цикла сердца Л. И. Фогельсон и И. А. Черноголов предложили определять их соотношения в процентах. Формула систолического показателя по Фогельсону-Черноголову следующая:

$$СП = \frac{C \times 100}{Ц},$$

где СП —  
лы; Ц —

для вычи  
Число  
сердеч-  
ных  
сокраще-  
ний в  
минуту

20	
25	
30	
35	
40	
45	
50	
55	
60	
65	
70	
75	
80	
85	
90	
95	
100	
105	
110	
115	
120	
125	
130	
135	
140	57
145	58
150	59

Рис. 9. Т  
столическ

В левом  
по циклу  
щее прод  
найденных  
показатели  
мальная  
ратом —  
Прим  
занной д  
дим числ  
находим  
ма для ж  
42. След

образо  
лученн



где  $СП$  — систолический показатель;  $C$  — длительность систо-  
лы;  $Ц$  — длительность цикла сердца в секундах. Таким

ТАБЛИЦА  
для вычисления длительности систолы и систолического показателя

Число сердеч- ных сокраще- ний в минуту	Продолжительность желудочкового комплекса (QRST) в долях секунды																												
	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,47	0,48						
	Величина систолического показателя в процентах																												
20				8	9	9	9	10	10	11	11	11	12	12	12	13	13	13	14	14	14	15	15	15	16	16	21	22	22
25				11	11	12	12	12	13	13	14	14	15	15	15	16	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	23	24	25
30				13	14	14	15	15	16	16	17	17	17	18	19	19	19	20	21	21	21	22	23	23	24	24	26	26	28
35				15	16	17	17	18	18	19	19	20	1	21	22	22	23	24	24	25	25	26	27	27	28	28	28	28	30
40				17	18	19	19	20	21	21	22	22	23	24	25	25	26	27	27	28	29	29	30	31	31	32			
45				19	20	21	22	22	23	24	24	25	26	27	27	28	29	30	31	31	32	33	34	35	35	36			
50				22	22	23	24	25	26	27	27	28	29	30	31	32	32	33	34	35	36	36	37	38	39	40			
55				24	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	33	35	35	37	38	38	39	40	41	42	43	44			
60				26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48			
65				28	28	29	30	31	33	33	35	35	38	39	40	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50			
70				30	32	33	34	35	36	37	39	39	40	41	43	45	46	47	48	49	50	52	53	54	55	56			
75				32	34	35	36	37	39	40	41	42	43	45	46	47	49	50	51	52	54	55	56	57	59	60			
80				35	36	37	39	40	41	42	44	46	46	48	49	51	52	53	55	56	57	59	60	61	63	64			
85				37	38	40	41	43	44	45	47	48	50	51	53	54	56	57	58	60	61	63	64	66	67	68			
90				40	41	43	45	45	46	48	51	52	53	55	57	58	60	61	63	64	66	68	69	71	72	74			
95				41	43	44	46	47	49	51	52	54	55	57	59	60	62	63	65	67	68	70	71	73	74	76			
100				43	45	46	48	50	51	53	55	57	58	60	62	63	65	67	68	70	72	73	75	77	78	80			
105				45	47	49	51	52	54	56	58	59	61	63	65	66	68	70	72	74	75	77	79	81	82	84			
110				47	49	51	53	54	56	58	60	62	64	65	67	69	71	73	74	76	78	80	82	83	85	87			
115				50	52	54	56	60	60	61	63	65	67	67	70	73	75	76	78	80	83	84	86	88	90	92			
120				52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96			
125			52	54	56	60	63	65	68	69	71	73	75	77	79	81	83	86	88	88	95	98	100	-	-				
130		54	56	57	59	61	63	65	67	70	72	74	76	78	80	83	85	87	89	91	94	98	100	-	-	-			
135		54	57	59	61	64	66	68	70	73	75	77	80	82	84	86	89	91	93	95	98	100	-	-	-	-			
140	57	59	60	62	64	67	70	71	74	76	79	81	83	86	88	91	93	95	98	100	-	-	-	-	-	-			
145	59	59	61	63	66	68	71	73	76	78	80	83	85	88	90	93	95	98	100	-	-	-	-	-	-	-			
150	59	60	63	65	68	70	73	75	78	80	82	85	88	90	93	95	98	100	-	-	-	-	-	-	-	-			

мужчины

женщины

дети до 12 лет

□ мужчины      ○ женщины      △ дети до 12 лет

Рис. 9. Таблица для вычислений длительности систолы по Базетту и си-  
столического показателя по Фогельсону-Черногорову и Фогельсону-  
Раскиной (составлена Р. Я. Письменным).

В левом вертикальном столбце находят число сердечных сокращений, определяемое по циклу сердца ( $RR$ ); в верхнем горизонтальном ряду находят число, соответствующее продолжительности желудочкового комплекса ( $QRST$ ,  $Q-T$ ). Место пересечения найденных двух колонок цифр соответствует фактической величине систолического показателя в процентах. В том же горизонтальном ряду кружком обозначена нормальная величина систолического показателя при данном ритме для женщин, квадратом — для мужчин, треугольником — для детей до двенадцатилетнего возраста.

Пример:  $RR = 0,75$  секунды,  $QRST = 0,34$  секунды. Частота сокращений при указанной длительности цикла ( $RR$ ) = 80 в минуту (см. рис. 8). В левом столбце находим число 80, в верхнем горизонтальном ряду — 0,34, в месте пересечения этих рядов находим число 46, которое указывает величину систолического показателя. Это — норма для женщин. В том же ряду в треугольнике указано число 44, а в квадрате — 42. Следовательно, нормальная величина систолического показателя для мужчин при данном ритме равна 42%, а для детей — 44%.

образом, подставляя в этой формуле длительность  $QRST$ , полученную при измерении электрокардиограммы, получают



где  $СП$  — систолический показатель;  $C$  — длительность систолы;  $Ц$  — длительность цикла сердца в секундах. Таким

ТАБЛИЦА  
для вычисления длительности систолы и систолического показателя

Число сердеч- ных сокраще- ний в минуту	Продолжительность желудочкового комплекса (QRST) в долях секунды																			
	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45
	Величина систолического показателя в процентах																			
20	8	9	9	9	10	10	11	11	11	12	12	12	13	13	13	14	14	14	15	15
25	11	11	12	12	12	13	13	14	14	15	15	15	16	16	16	17	17	18	18	19
30	13	14	14	15	15	16	16	17	17	17	18	19	19	19	20	21	21	21	22	23
35	15	16	17	17	18	18	19	19	20	1	21	22	22	23	24	24	25	25	26	27
40	17	18	19	19	20	21	21	22	22	23	24	25	25	26	27	27	28	29	29	30
45	19	20	21	22	22	23	24	24	25	26	27	27	28	29	30	31	31	32	33	34
50	22	22	23	24	25	26	27	27	28	29	30	31	32	32	33	34	35	36	36	37
55	24	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	33	35	35	37	38	38	39	40	41
60	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
65	28	28	29	30	31	33	33	35	35	38	39	40	40	41	42	43	44	45	46	47
70	30	32	33	34	35	36	37	39	39	40	41	43	45	46	47	48	49	50	52	53
75	32	34	35	36	37	39	40	41	42	43	45	46	47	49	50	51	52	54	55	56
80	35	36	37	39	40	41	42	44	46	46	48	49	51	52	53	55	56	57	59	60
85	37	38	40	41	43	44	45	47	48	50	51	53	54	56	57	58	60	61	63	64
90	40	41	43	45	45	46	48	51	52	53	55	57	58	60	61	63	64	66	68	69
95	41	43	44	46	47	49	51	52	54	55	57	59	60	62	63	65	67	68	70	71
100	43	45	46	48	50	51	53	55	57	58	60	62	63	65	67	68	70	72	73	75
105	45	47	49	51	52	54	56	58	59	61	63	65	66	68	70	72	74	75	77	79
110	47	49	51	53	54	56	58	60	62	64	65	67	69	71	73	74	76	78	80	82
115	50	52	54	56	60	60	61	63	65	67	67	70	73	75	76	78	80	83	84	86
120	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90
125	52	54	56	60	63	65	68	69	71	73	75	77	79	81	83	86	88	88	95	98
130	54	56	59	61	63	65	67	70	72	74	76	78	80	83	85	87	89	91	94	98
135	54	57	59	61	64	66	68	70	73	75	77	80	82	84	86	89	91	93	95	98
140	57	59	60	62	64	67	70	71	74	76	79	81	83	86	88	91	93	95	98	100
145	59	59	61	63	66	68	71	73	76	78	80	83	85	88	90	93	95	98	100	—
150	59	60	63	65	68	70	73	75	78	80	82	85	88	90	93	95	98	100	—	—

□ мужчины

○ женщины

△ дети до 12 лет

Рис. 9. Таблица для вычислений длительности систолы по Базетту и систолического показателя по Фогельсону-Черногорову и Фогельсону-Раскиной (составлена Р. Я. Письменным).

В левом вертикальном столбце находят число сердечных сокращений, определяемое по циклу сердца (RR); в верхнем горизонтальном ряду находят число, соответствующее продолжительности желудочкового комплекса (QRST, Q — T). Место пересечения найденных двух колонок цифр соответствует фактической величине систолического показателя в процентах. В том же горизонтальном ряду кружком обозначена нормальная величина систолического показателя при данном ритме для женщин, квадратом — для мужчин, треугольником — для детей до двенадцатилетнего возраста.

Пример:  $RR = 0,75$  секунды,  $QRST = 0,34$  секунды. Частота сокращений при указанной длительности цикла ( $RR$ ) = 80 в минуту (см. рис. 8). В левом столбце находим число 80, в верхнем горизонтальном ряду — 0,34, в месте пересечения этих рядов находим число 46, которое указывает величину систолического показателя. Это — норма для женщин. В том же ряду в треугольнике указано число 44, а в квадрате — 42. Следовательно, нормальная величина систолического показателя для мужчин при данном ритме равна 42%, а для детей — 44%.

образом, подставляя в этой формуле длительность  $QRST$ , полученную при измерении электрокардиограммы, получают



фактическую величину систолического показателя. Подставляя вместо числа, указывающего фактическую длительность  $QRST$ , число соответствующее норме, определенной по формуле Базетта, получают нормальную для данного ритма величину систолического показателя. Сравнивая фактическую величину систолического показателя с нормальной, узнают, насколько удлинена систола. Колебания до 5% в ту или иную сторону существенного значения не имеют.

В целях упрощения вычисления систолы желудочков по Базетту и систолического показателя по Фогельсону-Черного-рову и Фогельсону-Раскиной можно пользоваться таблицей с готовыми результатами вычислений этих показателей при различных вариантах величины  $Q-T$  и  $RR$  для мужчин, женщин и детей (рис. 9).

Электрическая ось сердца характеризует основное направление электродвижущей силы, возникающей в результате распространения волны возбуждения в мышечных элементах сердца. Поскольку электрокардиограмма человека рассматривается как алгебраическая сумма потенциалов правого и левого желудочков, электрическая ось сердца также представляет собой равнодействующую парциальных токов обоих желудочков, как бы сумму электрограмм правого и левого желудочков.

В соответствии со сложными движениями сердце изменяет на протяжении цикла свое направление и электрическую ось; при этом каждый зубец электрокардиограммы может претерпевать соответствующие изменения высоты и направления в различных отведениях, что и учитывается при определении положения электрической оси сердца. Последнее имеет большое практическое значение, так как оно дает возможность определить положение сердца в грудной клетке и дифференцировать изменения, происходящие в том или ином предсердии и в том или ином желудочке. Анализ электрокардиограммы без учета этих данных приводит к неправильным заключениям.

Направление электрической оси сердца у детей имеет совсем иное значение. Так, например, резкое вращение вправо у здоровых детей раннего возраста может у взрослых нередко рассматриваться как признак патологических изменений в правом желудочке и т. д.

Для практических целей можно рассматривать три типа направления электрической оси сердца: 1) нормальное положение; 2) отклонение электрической оси сердца влево или вправо, зависящее преимущественно от положения сердца в грудной клетке, обусловленного экстракардиальными факторами, например особенностями телосложения, положения диафрагмы, состояния жирового обмена и других признаков, не связанных с патологическими изменениями в миокарде



(горизонтальное, вертикальное положение сердца); 3) отклонения электрической оси сердца влево или вправо, обусловленные запаздыванием проводимости в том или ином желудочке вследствие развивающихся в миокарде изменений. Горизонтальное положение характеризуется наличием высокого зубца  $R_1$ , в I отведении, низкого  $R_3$ , глубокого  $S_3$  или реже  $Q_3$  и отрицательного при этом зубца  $T$  в III отведении.

При левом типе электрокардиограммы «левограмме», обусловленном запаздыванием проведения импульсов в левом желудочке, например при недостаточности аортальных клапанов и др., отмечаются аналогичные предыдущим, но более выраженные изменения. Однако при этом также отмечается уширение комплекса  $QRS$ , нередко смещение вниз интервала  $(R)S-T$  в I или I и II отведении;  $T_3$  при этом положительный.

При вертикальном положении сердца (у астеников при низком стоянии диафрагмы и др.) наиболее характерным считается наличие высокого зубца  $R$  в III отведении ( $R_3$ ), малого  $R_1$  и глубокого зубца  $S$  в I отведении.

При правом типе электрокардиограммы «правограмме», обусловленном патологическими изменениями в правом желудочке (стеноз левого атриовентрикулярного отверстия, некоторые врожденные пороки сердца и др.), отмечаются аналогичные предыдущим изменения, но более выраженные и сопровождающиеся часто замедлением внутрижелудочковой проводимости, появлением отрицательного или двухфазного с первой отрицательной фазой зубца  $T$  в III отведении, или во II и III отведении и нередко — смещение отрезка  $(R)S-T$  вниз в тех же отведениях.

В отличие от электрокардиограммы взрослого у здоровых детей, особенно в первые годы жизни, наблюдается, как уже было указано, отклонение электрической оси сердца вправо. Для объективной оценки основного направления электрической оси сердца предложен ряд методик и формул.

По предложению Уайта (White) и Бока (Bock), степень отклонения электрической оси сердца вычисляется по формуле

$$(R_1 + S_3) - (R_3 + S_1).$$

Для этого из суммы величин  $R_1$  и  $S_3$  в миллиметрах следует вычесть сумму величин зубцов  $R_3$  и  $S_1$ . При нормальном положении оси получаемые числа колеблются в пределах от +30 до +15 мм. Левый тип соответствует числам, превышающим +30. Числа меньше 15 мм характерны для правого типа электрокардиограммы.



Другую формулу (индекс) для цифрового выражения степени отклонения электрической оси сердца предложил Шломка (Schlomka).

$$I = \frac{(O_1 + U_1) - (O_3 + U_3)}{(O + U) \text{ макс.}},$$

где  $O_1$  — максимальный размах зубца  $R$  кверху от изоэлектрической линии в I отведении, выраженный в миллиметрах;

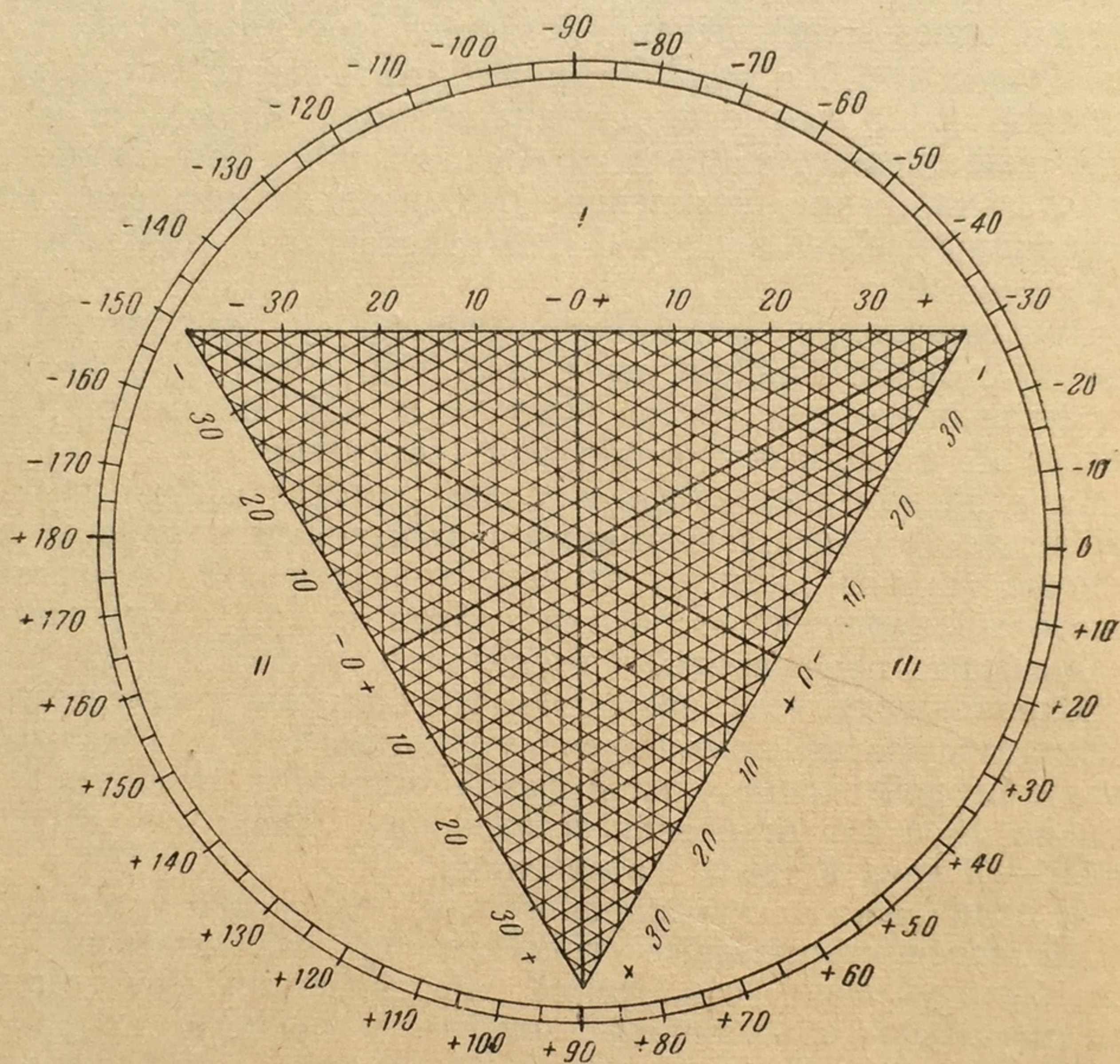


Рис. 10. Треугольник Эйнтховена, по которому определяется угол  $\alpha$  отдельных зубцов электрокардиограммы и степень отклонения электрической оси сердца по комплексу  $QRS$ . Цифры на сторонах треугольника обозначают миллиметры, цифры на круге — градусы.

$U_1$  — максимальный размах зубца, направленного вниз от изоэлектрической линии (зубца  $Q$  или  $S$ ) в том же отведении;  $O_3$  — максимальный размах зубца  $R$ , направленного кверху в III отведении;  $U_3$  — величина наибольшего зубца III отведения, направленного вниз ( $Q_3$  или  $S_3$ ), в миллиметрах;  $O+U$  (в знаменателе) означает сумму величин зубцов с максимальным размахом вверх и вниз ( $R+S$  или  $R+Q$ ) в I и III отведении.



Цифровые выражения для индекса ( $I$ ) от 0,00 и выше означают левый тип электрокардиограммы, цифры ниже 0,00 (со знаком минус) означают правый тип электрокардиограммы.

По данным Шломка, цифры индекса ниже  $-1,30$  характерны для гипертрофии правого желудочка, а цифры выше  $+0,70$  — для левого типа электрокардиограммы.

Наиболее ценным и практически полезным является определение степени отклонения электрической оси сердца по углу  $\alpha$  комплекса  $QRS$  (рис. 10).

Определяется высота наибольшего зубца комплекса  $QRS$ , направленного в I отведении вверх, затем определяется высота наибольшего зубца, направленного в том же отведении вниз от изоэлектрической линии (зубец  $Q$  или  $S$ ). При преобладании высоты зубца, направленного вверх, впереди полученной разности ставится знак плюс (+); если же преобладает высота зубца, направленного вниз, то впереди полученного числа ставится знак минус (—). Таким образом находят величину I отведения. Аналогичным путем определяют и величину комплекса  $QRS$  III отведения. В дальнейшем пользуются треугольником Эйнтховена, разделенным перпендикулярными линиями, установленными на определенном расстоянии друг от друга на всех сторонах этого треугольника.

На стороне, соответствующей I отведению, находят вправо или влево от нулевой линии число, равное величине I отведения, учитывая при этом стоящий впереди этой величины знак (+ или —). На стороне треугольника, соответствующей III отведению, также находят число, обозначающее величину III отведения. Место пересечения перпендикуляров, идущих от этих чисел, соединяют линией с центром круга и продолжают ее до круга, разделенного на градусы.

Место пересечения указанной линии с кругом указывает величину угла  $\alpha$  комплекса  $QRS$  в градусах.

Техника определения величины отклонения электрической оси сердца путем измерения угла  $\alpha$  значительно упрощается, если пользоваться составленными нами для этой цели таблицами с готовыми результатами вычислений угла  $\alpha$ <sup>1</sup>.

Предлагаемые табл. 1—3 содержат столбцы цифр. В крайнем вертикальном ряду слева указаны числа, соответствующие величине  $QRS$  I отведения (разность высоты зубцов  $R$ ,  $Q$  или  $S$  I отведения в миллиметрах); в верхнем горизонтальном ряду указаны числа, соответствующие вели-

<sup>1</sup> Р. Я. Письменный. Электрокардиографические измерения и вычисления. Изд. Медучпособие, 1951 и 1956.



Вычисление степени										
Величина комплекса QRS III отведения, направленного										
отклонение оси										
</										

Вычисление степени										
Величина комплекса QRS III отведения, направленного										
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
										отклонение оси
Величина комплекса QRS I отведе- ния, направ- ленного преи- мущественно вниз (—), в миллиметрах	1	+150	+120	+110	+105	+102	+99	+98	+97	+96
	2	+180	+150	+130	+120	+112	+109	+106	+102	+101
	3		+168	+150	+135	+127	+120	+116	+112	+109
	4			+163	+150	+139	+131	+124	+120	+115
	5			+173	+161	+150	+140	+134	+128	+124
	6			+180	+168	+158	+150	+142	+136	+129
	7				+175	+166	+157	+150	+143	+138
	8				+180	+170	+164	+156	+150	+144
	9					+176	+169	+161	+155	+150
	10					+180	+173	+167	+160	+155
	11						+177	+171	+165	+160
	12						+180	+174	+169	+164
	13							+177	+172	+167
	14							+180	+175	+170
	15								+178	+173
	16								+180	+176
	17									+178
	18									+180
	19									
	20									

отклонения оси сердца										
преимущественно вниз (-), в миллиметрах										
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
сердца в градусах										
-86	-86	-86	-86	-86	-87	-87	-87	-87	-87	-88
-79	-81	-82	-82	-83	-83	-84	-84	-85	-85	-85
-72	-74	-77	-77	-78	-79	-79	-80	-81	-81	-81
-66	-69	-71	-73	-74	-75	-75	-77	-78	-78	-79
-60	-62	-65	-67	-69	-71	-72	-74	-74	-75	-75
-53	-57	-62	-62	-68	-68	-68	-70	-71	-72	-73
-46	-51	-54	-57	-60	-62	-64	-66	-68	-69	-70
-40	-45	-49	-52	-55	-58	-60	-62	-64	-65	-67
-34	-39	-44	-47	-50	-53	-56	-58	-60	-61	-63
-30	-35	-39	-42	-45	-49	-51	-54	-56	-58	-60
-25	-30	-34	-38	-41	-44	-47	-50	-53	-54	-57
-21	-25	-30	-34	-37	-41	-43	-46	-49	-51	-53
-17	-22	-26	-30	-33	-37	-40	-43	-45	-48	-50
-14	-18	-22	-26	-30	-33	-37	-39	-42	-44	-47
-11	-15	-19	-23	-26	-30	-33	-36	-39	-42	-44
-8	-12	-16	-19	-23	-26	-30	-33	-36	-39	-41
-5	-9	-14	-17	-20	-24	-27	-30	-33	-36	-38
-4	-7	-11	-14	-18	-20	-24	-27	-30	-33	-35
-2	-5	-9	-12	-15	-18	-22	-25	-27	-30	-32
0	-3	-7	-11	-13	-16	-19	-22	-25	-27	-30

отклонения оси сердца										
преимущественно вверх (+), в миллиметрах										
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
сердца в градусах										
+95	+95	+94	+94	+94	+93	+93	+93	+93	+93	+92
+100	+99	+99	+98	+97	+97	+97	+96	+96	+95	+95
+107	+105	+104	+102	+102	+101	+100	+99	+99	+98	+98
+113	+110	+109	+107	+106	+105	+104	+103	+102	+101	+101
+119	+117	+114	+112	+110	+109	+108	+107	+106	+105	+104
+125	+122	+120	+117	+115	+113	+112	+110	+109	+108	+107
+138	+129	+125	+122	+120	+117	+116	+114	+113	+112	+110
+139	+134	+131	+127	+124	+122	+120	+118	+116	+115	+113
+145	+140	+136	+132	+129	+126	+124	+122	+120	+118	+117
+150	+145	+141	+137	+134	+131	+128	+126	+124	+122	+120
+155	+150	+145	+141	+142	+135	+132	+130	+127	+125	+123
+159	+154	+150	+146	+142	+139	+136	+133	+131	+132	+127
+163	+158	+154	+150	+146	+143	+140	+137	+134	+132	+130
+168	+161	+157	+153	+150	+146	+143	+140	+138	+135	+133
+169	+164	+161	+157	+153	+150	+146	+144	+141	+138	+136
+172	+168	+164	+160	+156	+153	+150	+147	+144	+142	+139
+174	+170	+166	+163	+159	+158	+153	+150	+147	+144	+142
+176	+172	+169	+166	+162	+159	+156	+153	+150	+147	+145
+178	+175	+171	+168	+165	+162	+158	+156	+153	+150	+147
+180	+176	+173	+170	+167	+164	+161	+158	+155	+152	+150



# Вычисление степени

		Величина комплекса QRS III отведения, направленного								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		отклонение оси								
Величина комплекса QRS I отведе- ния, направ- ленного преи- мущественно вверх (+), в миллиметрах	1	-30	-57	-70	-73	-78	-82	-83	-84	-85
	2	+5	-30	-47	-60	-39	-70	-73	-77	-78
	3	+10	-8	-30	-41	-51	-60	-63	-67	-70
	4	+23	+8	-13	-30	-38	-47	-54	-60	-63
	5	+20	+7	-5	-18	-30	-38	-45	-51	-56
	6	+22	+11	+2	-10	-19	-30	-36	-43	-49
	7	+23	+15	+5	-4	-13	-23	-30	-36	-42
	8	+24	+16	+10	+1	-7	-16	-22	-30	-35
	9	+24	+18	+11	+6	-3	-10	-17	-24	-30
	10	+25	+19	+13	+7	+1	-7	-13	-19	-24
	11	+25	+20	+15	+10	+4	-3	-9	-14	-20
	12	+26	+21	+16	+11	+6	0	-5	-11	-16
	13	+26	+22	+17	+12	+8	+3	-2	-7	-12
	14	+27	+22	+18	+14	+10	+5	+1	-5	-9
	15	+27	+23	+20	+15	+12	+7	+3	-3	-7
	16	+27	+24	+20	+16	+13	+8	+4	0	-6
	17	+27	+24	+20	+17	+13	+10	+6	+2	-2
	18	+27	+24	+21	+18	+15	+11	+8	+3	0
	19	+27	+25	+21	+18	+15	+12	+9	+5	+2
	20	+27	+25	+22	+19	+17	+13	+10	+6	+3

# Вычисление степени

		Величина комплекса QRS III отведения, направленного								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		отклонение оси								
Величина комплекса QRS I отведе- ния, направ- ленного преи- мущественно вниз (-), в миллиметрах	1	+150	+120	+110	+105	+102	+99	+98	+97	+96
	2	+180	+150	+130	+120	+112	+109	+106	+102	+101
	3		+168	+150	+135	+127	+120	+116	+112	+109
	4			+163	+150	+139	+131	+124	+120	+115
	5			+173	+161	+150	+140	+134	+128	+124
	6			+180	+168	+158	+150	+142	+136	+129
	7				+175	+166	+157	+150	+143	+138
	8				+180	+170	+164	+156	+150	+144
	9					+176	+169	+161	+155	+150
	10					+180	+173	+167	+160	+155
	11						+177	+171	+165	+160
	12						+180	+174	+169	+164
	13							+177	+172	+167
	14							+180	+175	+170
	15								+178	+173
	16								+180	+176
	17									+178
	18									+180
	19									
	20									

отклонен	
преимуш	
10	
сердца в	
-86	
-79	
-72	
-66	
-60	
-53	
-46	
-40	
-34	
-30	
-25	
-21	
-17	
-14	
-11	
-8	
-5	
-4	
-2	
0	

отклонени	
преимущес	
10	1
сердца в г	
+95	+
+100	+
+107	+
+113	+
+119	+
+125	+
+138	+
+139	+
+145	+
+150	+
+155	+
+159	+
+163	+
+168	+
+169	+
+172	+
+174	+
+176	+
+178	+
+180	+



Таблица 1

## отклонения оси сердца

преимущественно вниз (-), в миллиметрах										
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
сердца в градусах										
-86	-86	-86	-86	-86	-87	-87	-87	-87	-87	-88
-79	-81	-82	-82	-83	-83	-84	-84	-85	-85	-85
-72	-74	-77	-77	-78	-79	-79	-80	-81	-81	-81
-66	-69	-71	-73	-74	-75	-75	-77	-78	-78	-79
-60	-62	-65	-67	-69	-71	-72	-74	-74	-75	-75
-53	-57	-62	-62	-68	-68	-68	-70	-71	-72	-73
-46	-51	-54	-57	-60	-62	-64	-66	-68	-69	-70
-40	-45	-49	-52	-55	-58	-60	-62	-64	-65	-67
-34	-39	-44	-47	-50	-53	-56	-58	-60	-61	-63
-30	-35	-39	-42	-45	-49	-51	-54	-56	-58	-60
-25	-30	-34	-38	-41	-44	-47	-50	-53	-54	-57
-21	-25	-30	-34	-37	-41	-43	-46	-49	-51	-53
-17	-22	-26	-30	-33	-37	-40	-43	-45	-48	-50
-14	-18	-22	-26	-30	-33	-37	-39	-42	-44	-47
-11	-15	-19	-23	-26	-30	-33	-36	-39	-42	-44
-8	-12	-16	-19	-23	-26	-30	-33	-36	-39	-41
-5	-9	-14	-17	-20	-24	-27	-30	-33	-36	-38
-4	-7	-11	-14	-18	-20	-24	-27	-30	-33	-35
-2	-5	-9	-12	-15	-18	-22	-25	-27	-30	-32
0	-3	-7	-11	-13	-16	-19	-22	-25	-27	-30

Таблица 2

## отклонения оси сердца

преимущественно вверх (+), в миллиметрах										
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
сердца в градусах										
+95	+95	+94	+94	+94	+93	+93	+93	+93	+93	+92
+100	+99	+99	+98	+97	+97	+97	+96	+96	+95	+95
+107	+105	+104	+102	+102	+101	+100	+99	+99	+98	+98
+113	+110	+109	+107	+106	+105	+104	+103	+102	+101	+101
+119	+117	+114	+112	+110	+109	+108	+107	+106	+105	+104
+125	+122	+120	+117	+115	+113	+112	+110	+109	+108	+107
+138	+129	+125	+122	+120	+117	+116	+114	+113	+112	+110
+139	+134	+131	+127	+124	+122	+120	+118	+116	+115	+113
+145	+140	+136	+132	+129	+126	+124	+122	+120	+118	+117
+150	+145	+141	+137	+134	+131	+128	+126	+124	+122	+120
+155	+150	+145	+141	+142	+135	+132	+130	+127	+125	+123
+159	+154	+150	+146	+142	+139	+136	+133	+131	+132	+127
+163	+158	+154	+150	+146	+143	+140	+137	+134	+132	+130
+168	+161	+157	+153	+150	+146	+143	+140	+138	+135	+133
+169	+164	+161	+157	+153	+150	+146	+144	+141	+138	+136
+172	+168	+164	+160	+156	+153	+150	+147	+144	+142	+139
+174	+170	+166	+163	+159	+158	+153	+150	+147	+144	+142
+176	+172	+169	+166	+162	+159	+156	+153	+150	+147	+145
+178	+175	+171	+168	+165	+162	+158	+156	+153	+150	+147
+180	+176	+173	+170	+167	+164	+161	+158	+155	+152	+150



# Вычисление степени

		Величина комплекса QRS III отведения,								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		отклонение оси								
Величина комплекса QRS I отведе- ния, направ- ленного преи- мущественно вверх (+), в миллиметрах	1	+60	+70	+75	+78	+81	+82	+83	+84	+85
	2	+50	+60	+67	+71	+74	+76	+78	+79	+80
	3	+43	+54	+60	+65	+68	+71	+73	+75	+76
	4	+41	+50	+56	+60	+64	+67	+69	+71	+73
	5	+39	+46	+52	+57	+60	+63	+66	+68	+69
	6	+37	+44	+49	+53	+57	+60	+63	+65	+67
	7	+36	+42	+47	+51	+55	+57	+60	+62	+64
	8	+35	+41	+45	+49	+53	+55	+58	+60	+62
	9	+35	+40	+44	+47	+51	+53	+56	+58	+60
	10	+34	+39	+43	+46	+49	+52	+55	+57	+59
	11	+34	+38	+42	+45	+48	+50	+52	+55	+57
	12	+34	+38	+41	+44	+47	+49	+52	+53	+55
	13	+34	+38	+40	+43	+46	+48	+50	+52	+54
	14	+33	+37	+40	+42	+45	+47	+49	+51	+53
	15	+33	+36	+39	+41	+44	+46	+48	+50	+52
	16	+33	+36	+38	+41	+43	+45	+47	+49	+51
	17	+33	+35	+38	+40	+43	+45	+47	+48	+50
	18	+33	+35	+38	+40	+42	+44	+46	+47	+49
	19	+32	+35	+37	+39	+41	+43	+45	+47	—
	20	+32	+35	+37	+39	+41	+43	—	—	—

чине QRS III отведения (разность высоты зубцов R, Q и S III отведения в миллиметрах).

Для определения величины угла  $\alpha$  находят в вертикальном столбце число, соответствующее величине I отведения, а в верхнем горизонтальном ряду — число, соответствующее величине III отведения. На месте пересечения указанных столбцов можно найти искомую величину угла  $\alpha$ .

Табл. 2 пользуются в тех случаях, когда впереди величины I отведения стоит знак —, а III отведения — знак +; табл. 3 пользуются, когда обе величины обозначены знаком +.

## Клиническое значение некоторых изменений электрокардиограммы

На электрокардиографическую кривую могут оказать влияние различные причины, которые условно можно разделить на три группы.

Первая группа. Причины, зависящие от техники записи электрокардиограммы. Сюда относится прежде всего влияние на электрокардиограмму положения электродов при различных отведениях. Особо надо учесть возможность

Таблица 3

# отклонения оси сердца

направленного преимущественно вверх (+), в миллиметрах										
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
сердца в градусах										
+85	+86	+86	+86	+86	+87	+87	+87	+87	+87	+87
+81	+82	+82	+83	+83	+84	+84	+84	+85	+85	+85
+77	+78	+79	+80	+81	+81	+82	+82	+82	+83	+83
+74	+75	+76	+77	+78	+78	+79	+80	+80	+80	+80
+71	+72	+73	+74	+75	+76	+77	+77	+78	+79	+79
+68	+70	+71	+72	+73	+74	+75	+76	+76	+77	+77
+66	+67	+69	+70	+71	+72	+73	+74	+75	+75	+76
+64	+66	+67	+68	+69	+70	+71	+72	+73	+73	+73
+62	+63	+65	+66	+67	+68	+69	+70	+71	+71	+72
+60	+62	+63	+65	+66	+67	+68	+69	+70	+70	+71
+59	+60	+62	+63	+64	+65	+66	+67	+68	+69	+70
+57	+59	+60	+62	+63	+64	+65	+66	+67	+68	+68
+56	+57	+59	+60	+61	+63	+64	+65	+65	+67	+67
+54	+56	+58	+59	+60	+61	+62	+63	+64	—	—
+53	+55	+56	+56	+59	+60	+61	—	—	—	—
+52	+54	+55	+57	+58	—	—	—	—	—	—
+51	+53	+54	—	—	—	—	—	—	—	—
+50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

технических артефактов при неисправной аппаратуре и несоблюдении элементарных технических правил записи электрокардиограммы.

Вторая группа. Причины, зависящие от влияния различных физиологических состояний: от положения сердца в грудной клетке, дыхания, приема пищи, положения тела, возраста, пола, от воздействия физической и других видов нагрузок и т. д.

Третья группа. Причины, зависящие от различных патологических состояний миокарда. Обычно учитывается совместное влияние всех указанных причин.

Зубец P может быть снижен или увеличен в III отведении при отклонении электрической оси сердца. Направление его нередко меняется, особенно в том же отведении под влиянием дыхания. При частом ритме амплитуда зубца P увеличивается, при урежении ритма — снижается. Высокий, уширенный зубец P указывает на нарушение проводимости в предсердиях. В сочетании с отклонением оси сердца вправо высокий, заостренный зубец P<sub>2-3</sub> встречается часто при сужении левого атриовентрикулярного отверстия, поражении трехстворчатого клапана, заболеваниях легких (эмфизема, бронхоэктатическая болезнь, бронхиальная астма и др.).



# Вычисление степени

		Величина комплекса QRS III отведения,								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		отклонение оси								
Величина комплекса QRS I отведе- ния, направ- ленного преи- мущественно вверх (+), в миллиметрах	1	+60	+70	+75	+78	+81	+82	+83	+84	+85
	2	+50	+60	+67	+71	+74	+76	+78	+79	+80
	3	+43	+54	+60	+65	+68	+71	+73	+75	+76
	4	+41	+50	+56	+60	+64	+67	+69	+71	+73
	5	+39	+46	+52	+57	+60	+63	+66	+68	+69
	6	+37	+44	+49	+53	+57	+60	+63	+65	+67
	7	+36	+42	+47	+51	+55	+57	+60	+62	+64
	8	+35	+41	+45	+49	+53	+55	+58	+60	+62
	9	+35	+40	+44	+47	+51	+53	+56	+58	+60
	10	+34	+39	+43	+46	+49	+52	+55	+57	+59
	11	+34	+38	+42	+45	+48	+50	+52	+55	+57
	12	+34	+38	+41	+44	+47	+49	+52	+53	+55
	13	+34	+38	+40	+43	+46	+48	+50	+52	+54
	14	+33	+37	+40	+42	+45	+47	+49	+51	+53
	15	+33	+36	+39	+41	+44	+46	+48	+50	+52
	16	+33	+36	+38	+41	+43	+45	+47	+49	+51
	17	+33	+35	+38	+40	+43	+45	+47	+48	+50
	18	+33	+35	+38	+40	+42	+44	+46	+47	+49
	19	+32	+35	+37	+39	+41	+43	+45	+47	—
	20	+32	+35	+37	+39	+41	+43	—	—	—

чине QRS III отведения (разность высоты зубцов R, Q и S III отведения в миллиметрах).

Для определения величины угла  $\alpha$  находят в вертикальном столбце число, соответствующее величине I отведения, а в верхнем горизонтальном ряду — число, соответствующее величине III отведения. На месте пересечения указанных столбцов можно найти искомую величину угла  $\alpha$ .

Табл. 2 пользуются в тех случаях, когда впереди величины I отведения стоит знак —, а III отведения — знак +; табл. 3 пользуются, когда обе величины обозначены знаком +.

## Клиническое значение некоторых изменений электрокардиограммы

На электрокардиографическую кривую могут оказать влияние различные причины, которые условно можно разделить на три группы.

Первая группа. Причины, зависящие от техники записи электрокардиограммы. Сюда относится прежде всего влияние на электрокардиограмму положения электродов при различных отведениях. Особо надо учесть возможность



## отклонения оси сердца

направленного преимущественно вверх (+), в миллиметрах

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
сердца в градусах										
+85	+86	+86	+86	+86	+87	+87	+87	+87	+87	+87
+81	+82	+82	+83	+83	+84	+84	+84	+85	+85	+85
+77	+78	+79	+80	+81	+81	+82	+82	+82	+83	+83
+74	+75	+76	+77	+78	+78	+79	+80	+80	+80	+80
+71	+72	+73	+74	+75	+76	+77	+77	+78	+79	+79
+68	+70	+71	+72	+73	+74	+75	+76	+76	+77	+77
+66	+67	+69	+70	+71	+72	+73	+74	+75	+75	+76
+64	+66	+67	+68	+69	+70	+71	+72	+73	+73	+73
+62	+63	+65	+66	+67	+68	+69	+70	+71	+71	+72
+60	+62	+63	+65	+66	+67	+68	+69	+70	+70	+71
+59	+60	+62	+63	+64	+65	+66	+67	+68	+69	+70
+57	+59	+60	+62	+63	+64	+65	+66	+67	+68	+68
+56	+57	+59	+60	+61	+63	+64	+65	+65	+67	+67
+54	+56	+58	+59	+60	+61	+62	+63	+64	—	—
+53	+55	+56	+56	+59	+60	+61	—	—	—	—
+52	+54	+55	+57	+58	—	—	—	—	—	—
+51	+53	+54	—	—	—	—	—	—	—	—
+50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

технических артефактов при неисправной аппаратуре и несоблюдении элементарных технических правил записи электрокардиограммы.

Вторая группа. Причины, зависящие от влияния различных физиологических состояний: от положения сердца в грудной клетке, дыхания, приема пищи, положения тела, возраста, пола, от воздействия физической и других видов нагрузок и т. д.

Третья группа. Причины, зависящие от различных патологических состояний миокарда. Обычно учитывается совместное влияние всех указанных причин.

Зубец *P* может быть снижен или увеличен в III отведении при отклонении электрической оси сердца. Направление его нередко меняется, особенно в том же отведении под влиянием дыхания. При частом ритме амплитуда зубца *P* увеличивается, при урежении ритма — снижается. Высокий, уширенный зубец *P* указывает на нарушение проводимости в предсердиях. В сочетании с отклонением оси сердца вправо высокий, заостренный зубец *P*<sub>2-3</sub> встречается часто при сужении левого атриовентрикулярного отверстия, поражении трехстворчатого клапана, заболеваниях легких (эмфизема, бронхоэктатическая болезнь, бронхиальная астма и др.).



Увеличенный зубец  $R$  во II отведении ( $R_2$ ) можно нередко наблюдать при гипертонической болезни, аортальном пороке. В отличие от взрослых у детей в первые годы жизни  $R_{2-3}$  чаще всего больше зубца  $R$  I отведения.

Зубец  $R$  может отсутствовать при мерцании предсердий, при ритме, исходящем из средней части атриовентрикулярного узла, при синоаурикулярной блокаде, желудочковых экстрасистолах и др. Отрицательный зубец  $R$ , обнаруживаемый в разных или одновременно во всех отведениях, может указывать на изменение источников ритма — переход к ритму верхней части атриовентрикулярного узла, ритму коронарного синуса. Уширенный и расщепленный зубец  $R$  является чаще всего признаком поражения миокарда предсердий (при миокардитах, поражениях ветвей правой венечной артерии и других заболеваниях).

Величина (глубина) зубца  $Q$  меняется в зависимости от условий распространения волны возбуждения по межжелудочковой перегородке и субэндокардиальной части миокарда. Увеличение амплитуды зубца  $Q$  в I отведении, в четвертой, пятой и шестой грудных позициях и в увеличенном отведении от левой конечности ( $aVL-yL$ ) можно наблюдать при гипертрофии левого желудочка. Аналогичные изменения зубца  $Q$  в III отведении, в первой, второй и третьей грудных позициях и в увеличенном отведении от левой ноги ( $aVF-yH$ ) наблюдаются при гипертрофии правого желудочка.

Глубокий, уширенный зубец  $Q$  или монофазный, направленный вниз, комплекс  $QRS$  (глубокий, уширенный  $QS$ ), обнаруженный в I или I и II отведении, часто является признаком поражения передней стенки левого желудочка. Такие же изменения в III или III и II отведении наблюдаются при поражении задней стенки левого желудочка.

Зубец  $R$  часто подвержен изменениям при перемене положения сердца и при гипертрофии левого или правого желудочка. Высокий зубец  $R_1$  при отклонении электрической оси сердца влево — признак преобладания активности левого желудочка, может послужить характерным электрокардиографическим признаком заболеваний, сопровождающихся увеличением левого желудочка (недостаточность двустворчатого клапана и аортальных клапанов и др.). Высокий зубец  $R_3$  при отклонении оси сердца вправо — признак преобладания потенциалов правого желудочка (запаздывание проводимости в правом желудочке), характерен для заболеваний, сопровождающихся увеличением правого желудочка (поражение двустворчатого клапана с преобладанием сужения левого атриовентрикулярного отверстия, легочное сердце и др.).

Снижение амплитуды зубца  $R$  во всех отведениях — признак изменений в миокарде. Значительное снижение или ис-



чезновение зубца  $R$  в отдельных отведениях с образованием при этом в тех же отведениях глубокого комплекса  $QS$  — частый признак некроза миокарда. Снижение амплитуды зубца  $R$  имеет нередко место при ухудшении проводимости токов сердца, например при отеках, экссудативном плеврите, выпотном перикардите, эмфиземе легких и др. Иногда наблюдается изменение высоты зубца  $R$  в том или ином отведении в виде его постепенного снижения, чередующееся с постепенным повышением его амплитуды. Это часто обусловлено дыханием (электрическая альтернация).

Изменение амплитуды зубца  $S$  обуславливается преобладанием электрической активности правого или левого желудочка. Глубокий зубец  $S_1$ ,  $S_{CR_4}$ ,  $S_{CR_6}$  — признак преобладания токов правого желудочка (запаздывание возбуждения в правом желудочке); глубокий  $S_3$ ,  $S_{CR_1}$ ,  $S_{CR_2}$  наблюдается при преобладании токов левого желудочка (запаздывание возбуждения в левом желудочке). Глубокий зубец  $S$  во всех стандартных отведениях характерен для преобладания токов обоих желудочков либо обеих стенок левого желудочка.

Изменения комплекса  $QRS$  в целом являются отражением нарушения процессов возбуждения в желудочках.

Уширение комплекса  $QRS$ , сопровождающееся нередко деформацией элементов этого комплекса, характеризует поражение проводниковой системы, которое чаще всего сопровождается поражением сократительного миокарда (миокардиты, сопровождающиеся внутрижелудочковой блокадой, блокадой левой или правой ножки пучка Гиса и др.).

Сегмент  $(R)S—T$ , или  $S—T$ , может быть в норме приподнят над или опущен под изоэлектрическую линию в одном из отведений или одновременно во всех отведениях, не превышая, однако, это смещение более чем на 1 мм. Сегмент  $(R)S—T$  подвержен всевозможным изменениям при поражении миокарда. Патологическое изменение этого отрезка проявляется чаще всего либо в виде полного его отсутствия, либо в виде резкого его смещения вверх или вниз от изоэлектрической линии. Высокий подъем сегмента  $S—T$  свидетельствует о наличии так называемого потенциала повреждения, идущего с поврежденного участка ткани. Такие явления можно наблюдать, например, при поражении миокарда, если активный электрод поместить над очагом повреждения. Смещение сегмента  $(R)S—T$  вниз, под изоэлектрическую линию, имеет место при ишемии миокарда, субэндокардиальном инфаркте, при тахикардии, передозировке наперстянки и др. Смещение сегмента  $(R)S—T$  вверх в III отведении, увеличенном отведении от левой ноги  $yH(aVF)$ , а также в первой, второй и третьей позициях грудных отведений наиболее характерно у взрослых для из-



менений либо правого желудочка, либо задней стенки левого желудочка, либо для субэндокардиального инфаркта. Эти изменения могут одновременно сопровождаться смещением отрезка  $(R)S-T$  вниз в I отведении, в увеличенном отведении от левой руки, а также в четвертой, пятой и шестой позициях грудных отведений, представляя собой зеркальное (реципрокное) отображение сегмента  $(R)S-T$  в перечисленных выше отведениях. Обратные соотношения смещения интервала  $(R)S-T$  в указанных отведениях являются характерными признаками поражения миокарда левого желудочка, преимущественно его передневерхушечной и переднебоковой стенки.

Пологий подъем и пологий спуск сегмента  $(R)S-T$  также нередко являются признаком патологических изменений.

Зубец  $T$  характеризует процесс восстановления, момент прекращения возбуждения в желудочках; он отличается особой чувствительностью к различным изменениям в миокарде. На амплитуду зубца  $T$  оказывают влияние химические, термические, механические и фармакологические факторы, состояние тонуса блуждающего, симпатического нерва и др.

В большинстве случаев, за редким исключением, отрицательный зубец  $T$  является типичным признаком поражения миокарда, причем этот признак является наиболее вероятным, если отрицательный зубец  $T$  находится в I и II отведении. Отрицательный зубец  $T_z$  часто наблюдается при отклонении оси сердца влево, связанном с горизонтальным положением сердца. Обычно при этом сегмент  $(R)S-T_z$  находится на изоэлектрической линии. Одновременное смещение  $S-T_z$  с появлением отрицательного  $T_z$  и глубокого  $Q_z$  — признак поражения миокарда. Сочетание направленного вниз (отрицательного) зубца  $T$  с обращенным вверх изогнутым сегментом  $(R)S-T$  расценивается часто как «коронарный зубец  $T$ » и типично для нарушения коронарного кровообращения. Низкий вольтаж зубца  $T$  в сочетании с низким вольтажем остальных зубцов электрокардиограммы или без них рассматривается нередко как признак дистрофических изменений в миокарде.

ВАРИАНТ

Работ  
здорово  
(Н. Жук  
ский, А.  
Т. Б. Ки  
пешкин,  
что элек  
существо  
лого. Это  
их напра  
другим п  
трокарди  
вариант  
только в  
принимает  
мысли, ч  
ского се  
обычно  
граммы  
парата и  
мозга.

Для у  
трокарди  
мерности  
возраста  
исследова  
возраста.  
к выводу  
особенно  
граммы д  
детства.



### ГЛАВА III

## ВАРИАНТЫ НОРМАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ У ЗДОРОВЫХ ДЕТЕЙ

Работы, посвященные изучению электрокардиограммы здорового ребенка, проведенные различными авторами (Н. Жуков и Л. М. Таран, Э. Л. Горницкая и С. И. Уманский, А. Б. Воловик, М. В. Раскина-Брауде, З. И. Эдельман, Т. Б. Киселева и З. А. Гертман, С. Ш. Шамсиев, Кац, Лепешкин, Зиглер, Мэстэр, Надраи, Парди и др.), показали, что электрокардиограмма у детей имеет ряд особенностей, существенно отличающих ее от электрокардиограммы взрослого. Это относится преимущественно к величине зубцов и их направлению, к положению электрической оси сердца и к другим показателям. Незнание нормальных вариантов электрокардиограммы детского возраста приводит к тому, что вариант нормальной электрокардиограммы, отражающий только возрастные особенности детского сердца, нередко принимается за патологию. Иногда трудно отрешиться от мысли, что эти изменения не отражают патологии детского сердца. Вышеупомянутые авторы показали, что обычно также не учитывается зависимость электрокардиограммы у детей от особенностей развития их нервного аппарата и функционального состояния центров продолговатого мозга.

Для уточнения характера и особенностей изменений электрокардиограммы у здоровых детей и для изучения закономерности этих изменений в различные периоды детского возраста нами были предприняты электрокардиографические исследования больших групп здоровых детей различного возраста. Всего было обследовано 1100 детей. Мы пришли к выводу, что в соответствии с анатомо-физиологическими особенностями сердечно-сосудистой системы электрокардиограммы детей отличаются друг от друга в разные периоды детства.



## Электрокардиограмма новорожденного

Анализ электрокардиограмм 126 новорожденных позволил отметить у них следующие особенности.

У новорожденных электрическая ось сердца отклонена в подавляющем большинстве случаев вправо (правый тип электрокардиограммы).

Т а б л и ц а    4  
Величина отклонения электрической оси  
сердца (угол  $\alpha$ ) у новорожденных

Величина угла $\alpha$ (в градусах)	Число наблюдений (в %)
—30	0,8
До +100	2,4
До +120	22,0
До +140	28,2
До +178	37,4
От —120 до —175	9,2
И т о г о . . .	100

Из табл. 4 видно, что отклонение электрической оси сердца (угла  $\alpha$  по комплексу *QRS*) вправо наблюдалось нами у 97% детей этой группы.

Наиболее частый и наиболее характерный для этого возраста показатель отклонения электрической оси сердца находится в секторе между  $+120^\circ$  и  $+170^\circ$ , что указывает на резкое преобладание токов правого желудочка. На первый взгляд кажется, что положение оси сердца не соответствует его анатомическим и физиологическим особенностям. В действительности, поскольку у новорожденного часто отмечается высокое стояние диафрагмы, сердце должно быть расположено горизонтально, следовательно, должно преобладать отклонение оси влево как результат преобладания токов левого желудочка. Однако, как мы видим, имеет место обратная картина.

На основании современных литературных данных происхождение «правограммы» у новорожденных объясняется относительным преобладанием в этом возрасте массы правого желудочка и в соответствии с этим некоторым запаздыванием распространения волны возбуждения (запаздыванием токов действия в правом желудочке). По данным ряда авторов (Л. И. Фогельсон и др.), нормальное положение оси сердца имеет место при соотношении толщины мускулатуры правого и левого желудочков, как 1 : 3. У новорожденных же это соотношение обычно равно 1 : 1,2 или 1 : 1,6.



В исключительно редких случаях встречаются дети, у которых электрическая ось сердца колеблется от  $-128^\circ$  до  $-175^\circ$ . Интересно отметить, что у детей в первые сутки жизни такого отклонения оси сердца не отмечалось. Оно наблюдалось только у новорожденных в более поздние дни жизни, не ранее 3—4-го дня.

Приводим электрокардиограмму мальчика 3-дневного возраста (рис. 11).

Синусовый частый ритм—171 в минуту.  $PQ=0,1-0,12$  секунды,  $QRS=0,05$  секунды,  $QRST=0,20$  секунды. Длительность одного цикла 0,35 секунды.

Систолический показатель 57%. Электрическая ось сердца  $+150^\circ$ .

Зубец  $P$  положительный во всех отведениях, более высокий и заостренный во II отведении.  $R_3=0,6 \text{ mV} > R_1 (0,1 \text{ mV})$ ;  $S_1$  глубокий  $=0,7 \text{ mV}$ . Низкая амплитуда зубца  $T$  в I и II отведениях. Зубец  $T_3$  сглажен. Сегмент  $S-T$  находится на изоэлектрической линии.

Заключение: признаки преобладания активности правого желудочка. Частый ритм сердечных сокращений.

В первые часы и в течение первых суток жизни у новорожденных нередко преобладает сравнительно замедленный ритм до 120 в минуту (рис. 12). В последующие дни и недели ритм учащается до 140—160 сокращений в минуту. Средняя частота сердечных сокращений составляет в этом возрасте 120—140 в минуту. До 160 сокращений в минуту мы наблюдали у 20,3% обследованных нами новорожденных, больше 160 сокращений — у 4,2%. Очень редко (0,8%) наблюдалось относительное замедление ритма до 90 сокращений в минуту.

Приводим электрокардиограмму, снятую у здорового мальчика в первый день жизни. Вес 3250 г, рост 51 см (рис. 12).

Синусовый ритм, частота сокращений 97 в минуту.  $P-Q=0,1$  секунды,  $QRS=0,05$  секунды,  $QRST=0,32$  секунды. Длительность цикла 0,62 секунды. Систолический показатель 52%. Электрическая ось сердца  $+139^\circ$ .

Предсердный зубец ( $P$ ) хорошо выражен,  $S_1$  глубокий,  $T_1$  сглажен,  $T_2-3$  положительные; умеренно снижен зубец  $T_2$ , сегмент  $S-T$  на изоэлектрической линии.

Заключение: преобладание электрической активности правого желудочка.

Постоянный ритм или небольшие колебания частоты не более чем на  $\pm 10$  сокращений в минуту в одном или в раз-

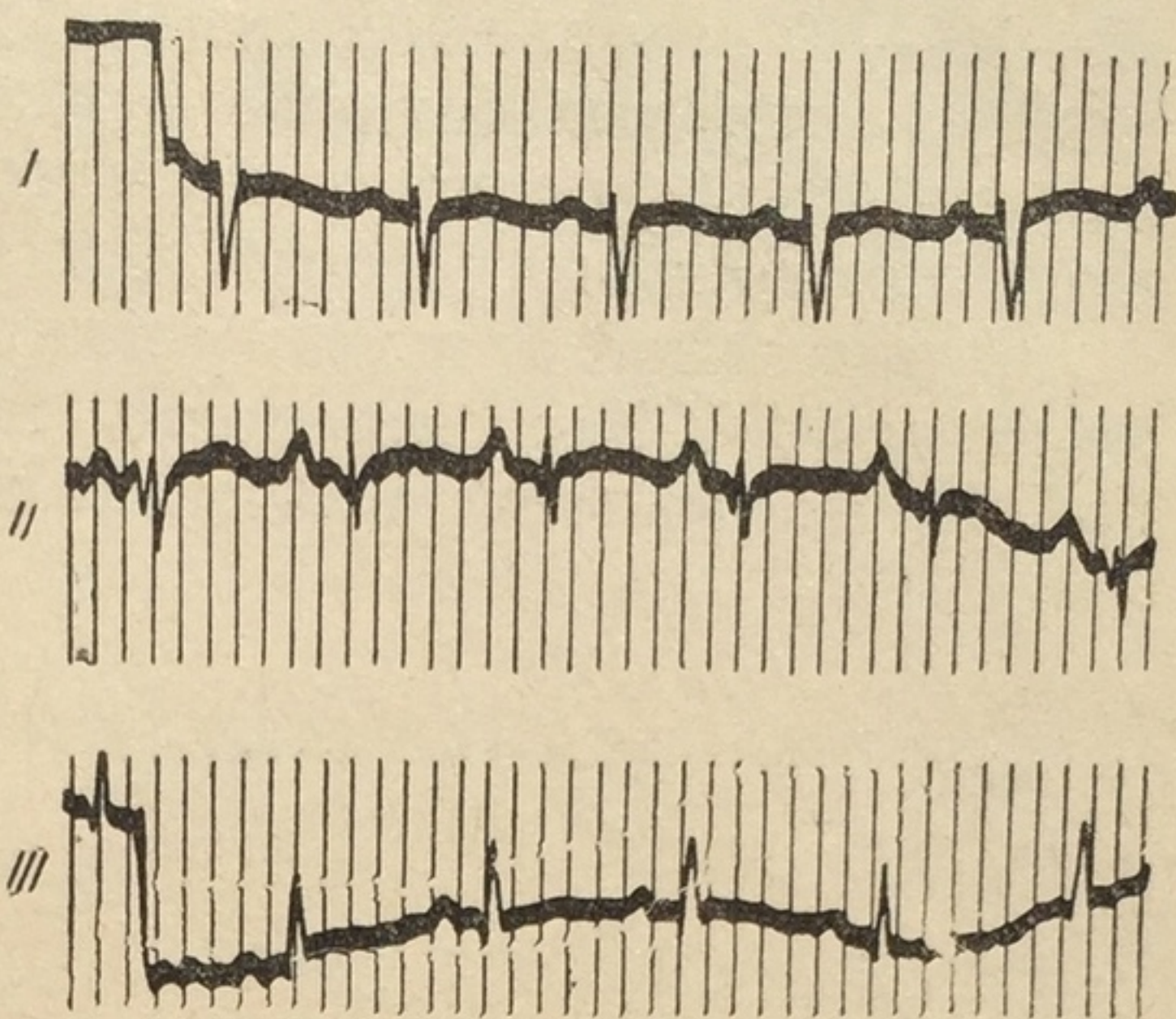


Рис. 11. Электрокардиограмма мальчика 3-дневного возраста.



ных отведениях мы наблюдали у половины всех обследованных новорожденных. Такой ритм мы называли стабильным. У остальных детей частота ритма варьировала в пределах 20—30—40 сокращений в минуту. Такая аритмия обычно не типична для дыхательной аритмии, и мы ее рассматривали как лабильность ритма, характерную для нормальной электрокардиограммы новорожденного.

Дыхательной аритмии у новорожденных мы, как правило, не встречали. Это совпадает с наблюдениями и других авторов. Н. П. Гундобин объясняет такое явление недостаточным

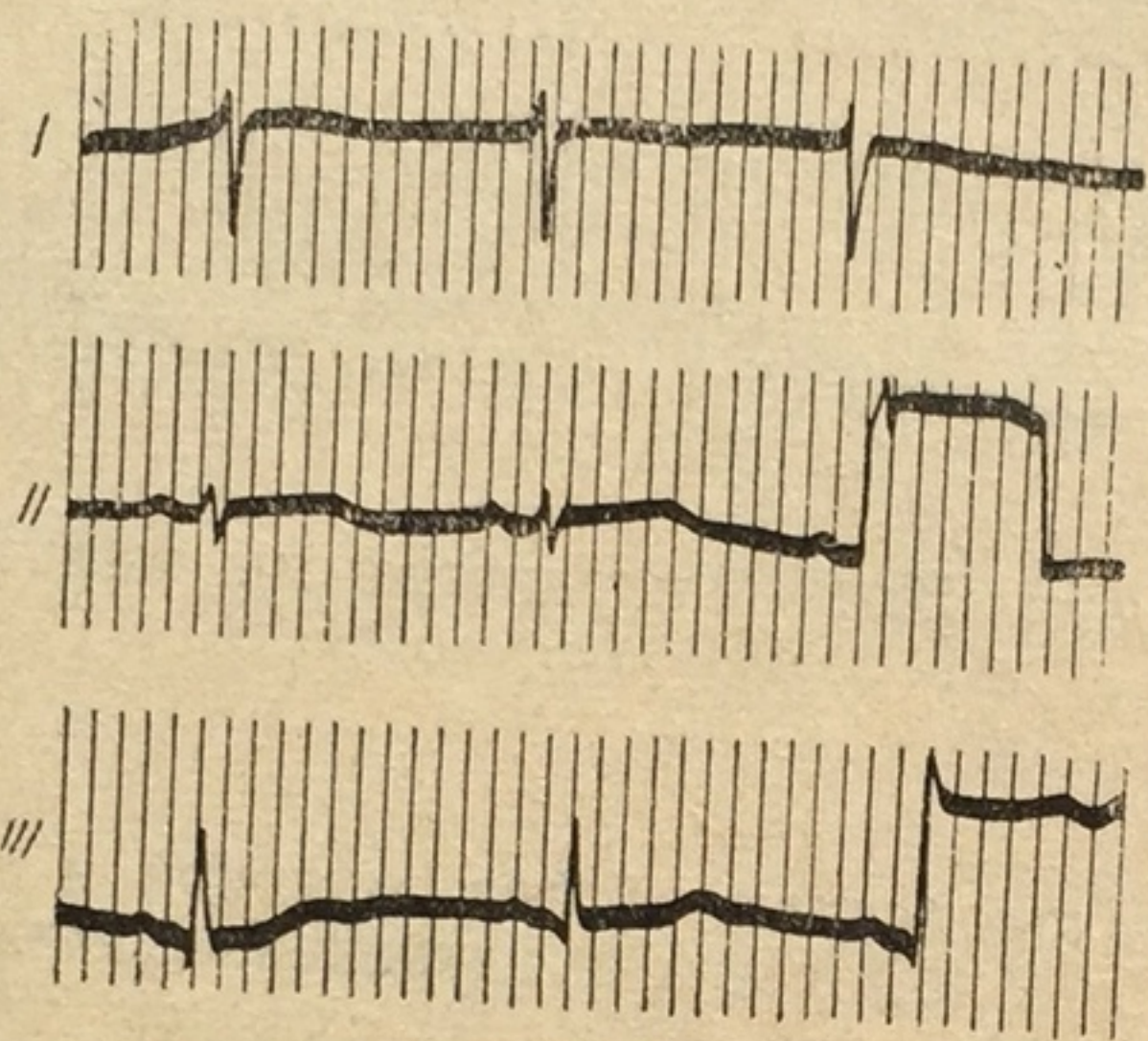


Рис. 12. Электрокардиограмма мальчика, снятая в первый день жизни.

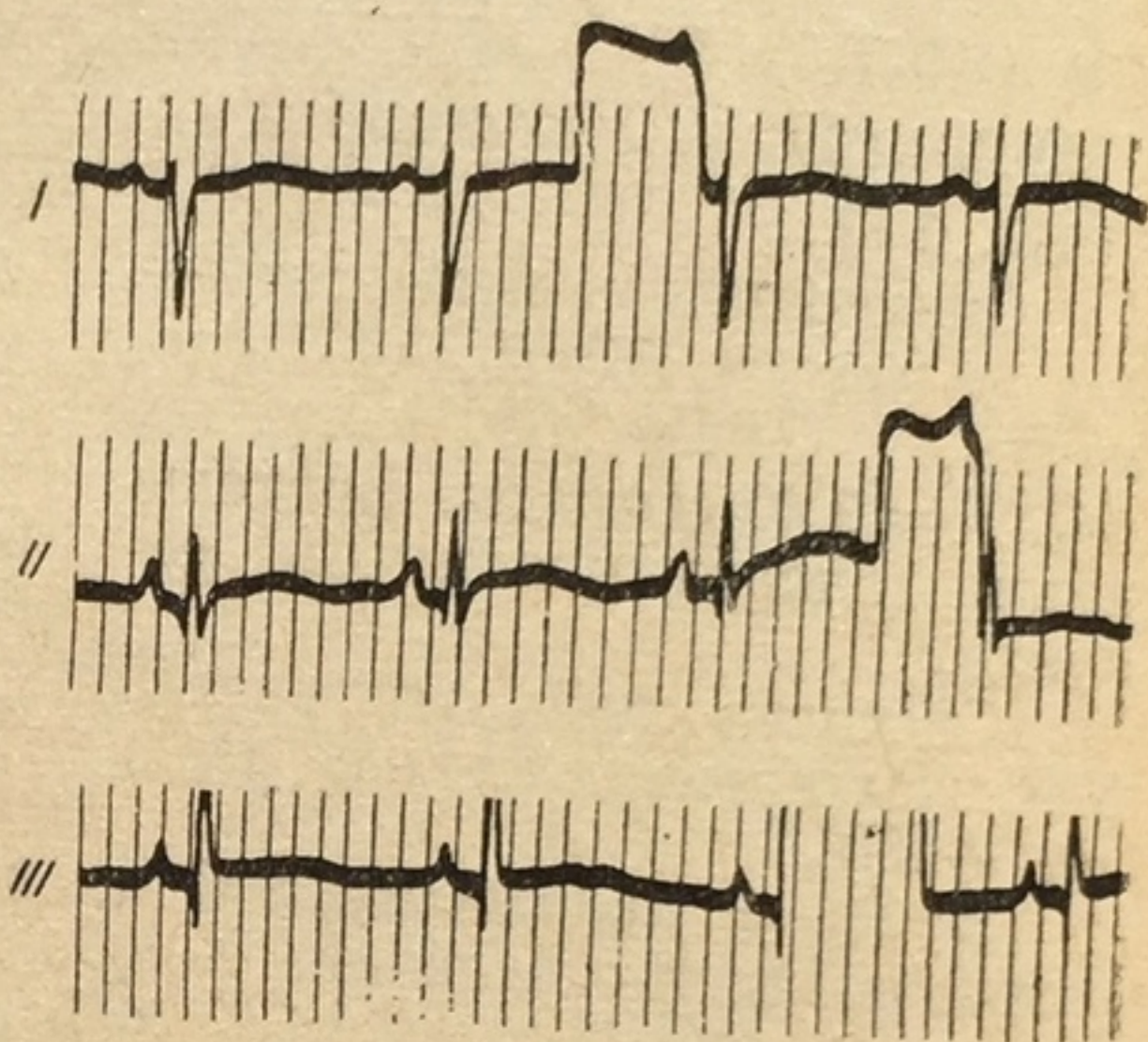


Рис. 13. Электрокардиограмма мальчика в возрасте 9 дней.

развитием в этом периоде задерживающих функций коры головного мозга. Приспособленная у новорожденных к торможению периферическая часть вагусного аппарата не используется центрами в течение первых 9—12 дней после рождения. По мнению И. А. Аршавского, недостаточное развитие центра блуждающего нерва зависит от его недостаточной миелинизации.

У одного ребенка была зарегистрирована аритмия, связанная с желудочковой экстрасистолой.

В соответствии с ритмом, цикл сердца ( $RR$ ) у новорожденных равняется в преобладающем большинстве случаев 0,40—0,50 секунды. Более короткий цикл (0,32—0,40 секунды) мы наблюдали в 5,8% случаев. Максимальная длительность цикла сердца (в пределах 0,56—0,66 секунды), по нашим наблюдениям, отмечалась у 15% всех обследованных новорожденных.

Предсердная волна (зубец  $P$ ) хорошо выражена, особенно во II отведении. Зубец  $P_3$  бывает чаще несколько выше зубца  $P_1$  (рис. 13).

Приводим электрокардиограмму, снятую у здорового мальчика в возрасте 9 дней. Вес 3200 г, рост 50 см (рис. 13).

Синусовый  
кунды,  $QRS =$   
(RR) 0,48—0,5  
ческая ось сер  
Хорошо  
глубокий  $S_1$   
 $S-T$  на изоэл  
3 а к л ю ч  
правого желуд

Амплиту  
рожденных  
чаях (чаще  
или имеет о  
имеют обыч  
вают двухф  
отведениях  
Данные о к

Сравните  
отрезка  $T-A$   
III отведени  
ниях. Четкое  
ко преоблад  
системы, но  
кровообраще  
сом блужда  
в предсерди  
ведениях в

Амплитуд  
ше. Его выс  
где этот зуб  
бец  $Q$  отсут  
возрасте к з

Зубец  $R$   
амплитуду,  
дованных на  
тальных кол  
отсутствует.

по сравнени  
стигает в ср  
рожденных

Зубец  $S$   
0,6—1 mV и  
няя высота

за редким  
Комплексо

боким зубцо  
соту  $R$ , и гл  
отмечаются  
сом  $QRS$ .



Синусовый ритм, частота сокращений 109—126 в минуту.  $P-Q=0,1$  секунды,  $QRS=0,06$  секунды,  $QRST=0,30$  секунды. Длительность цикла (RR) 0,48—0,55 секунды. Систолический показатель 55—62%. Электрическая ось сердца  $+136^\circ$ .

Хорошо выраженный и заостренный зубец  $P_{2-3}$ . Зубец  $Q_3$  выражен; глубокий  $S_1$ . Зубец  $T$  умеренно снижен во всех отведениях. Интервал  $S-T$  на изоэлектрической линии.

Заключение: признаки преобладания электрической активности правого желудочка.

Амплитуда зубца  $P$  во II отведении колеблется у новорожденных в пределах 0,1—0,3 mV (1—3 мм). В редких случаях (чаще в III отведении) зубец  $P$  совсем не определяется или имеет очень низкую амплитуду — менее 0,1 mV. Зубцы  $P$  имеют обычно положительное направление, очень редко бывают двухфазные. Отрицательного зубца  $P$  в стандартных отведениях у здоровых новорожденных мы не наблюдали. Данные о колебании величины зубца  $P$  приведены в табл. 5.

Сравнительно часто можно встретить волнообразность отрезка  $T-P$  в виде повторяющихся колебаний, особенно в III отведении, и очень редко во всех стандартных отведениях. Четкое обозначение зубца  $P$  можно объяснить не только преобладанием в этом возрасте тонуса симпатической системы, но и повышенным сопротивлением в малом кругу кровообращения, а в некоторой степени пониженным тоном блуждающего нерва. Продолжительность возбуждения в предсердиях (ширина зубца  $P$ ) соответствует во всех отведениях в среднем 0,04—0,06 секунды.

Амплитуда зубца  $Q$  колеблется от 0,2 до 1 mV и больше. Его высота преобладает в III отведении (0,2—0,6 mV), где этот зубец чаще всего встречается. В I отведении зубец  $Q$  отсутствует у 96% детей. Отношение зубца  $Q$  в этом возрасте к зубцу  $R$  составляет  $\frac{1}{3}$  или  $\frac{1}{2}$  (см. табл. 5).

Зубец  $R$  у новорожденных в I отведении имеет низкую амплитуду, а иногда совсем отсутствует. У половины обследованных нами новорожденных он равнялся 0,2 mV, а у остальных колебался в пределах до 1 mV. В редких случаях отсутствует. В III отведении зубец  $R$  имеет максимальную по сравнению с остальными отведениями амплитуду и достигает в среднем 1,2 mV. Меньше 0,4 mV зубец  $R_3$  у новорожденных не встречается.

Зубец  $S$  у большинства детей в I отведении равен 0,6—1 mV и больше (1,2—2 mV). Во II отведении его средняя высота (глубина) 0,2—0,4 mV. В III отведении зубец  $S$ , за редким исключением, не определяется.

Комплекс  $QRS$  обычно в этом возрасте полифазен с глубоким зубцом  $S_1$ , превышающим не менее чем в 2 раза высоту  $R$ , и глубоким  $Q_3$ , составляющим  $\frac{1}{2}$  высоты  $R_3$ . Иногда отмечаются также электрокардиограммы с малым комплексом  $QRS$ .



Колебания высоты зубцов электрокардиограммы у новорожденных (в процентах к итогу)

Наименование зубца	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$T_1$	$T_2$	$T_3$
Высота в mV															
Зубец не определяется (изоэлектричен)	0,6	—	11	96	16	4	9	—	—	0,8	30,5	92	3,3	9	19
0,05	4	—	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,7	—	11
0,1	25,4	6,5	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24,2	26	20
0,15	53	43	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24,7	40,1	31
0,2	14,4	24,5	10	3,2	74	55,9	54,2	—	—	2,2	35	8	24,4	20	11
0,3	2	26	5	—	—	—	—	38,3	—	—	—	—	4,2	—	—
0,4	—	—	—	0,8	10	32	—	—	7,6	—	16	—	—	—	—
0,6	—	—	—	—	—	7,3	34,4	41,5	10,7	29	16	—	—	—	—
0,8	—	—	—	—	—	—	0,8	11	16,9	39	2,5	—	—	—	—
1,0	—	—	—	—	—	—	—	7,6	20,8	16	—	—	—	—	—
1,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Больше 1,2	—	—	—	—	—	0,8	1,6	1,6	44	13	—	—	—	—	—
Положительных зуб- цов $P, T$	99,4	100	89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	84,2	86,1	73
Отрицательных зуб- цов $P, T$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	$\pm 1,1$	4,1
Двухфазных зубцов $P, T$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	$\pm 12$	$\mp 3,8$	$\mp 3,9$



В единичных случаях комплекс  $QRS$  деформируется (преимущественно в I отведении), принимая форму  $W$  с узлами и зазубринами на зубце  $S$  и вершине зубца  $R$ . Такую зазубренность и узловатость комплекса  $QRS$  в разных отведениях Надраи (Nadrai) расценивает как один из признаков возможного нарушения окислительных процессов в мышце сердца.

Приводим электрокардиограмму, снятую у мальчика 8-дневного возраста. Вес 2980 г. рост 49 см (рис. 14).

Частота сокращений 133—140 в минуту.  $P-Q=0,13$  секунды,  $QRS=0,05$  секунды.  $QRST=0,25$  секунды. Длительность цикла 0,43—0,45 секунды. Систолический показатель 58%.

Зубец  $P_{1-2}$  положительный,  $P_3$  сглажен. В I отведении кривая носит волнообразный характер, меняя свое направление в зависимости от фаз дыхания. Зубец  $Q_3$  выражен — 0,2 mV, не уширен,  $S_2$  зазубрен.

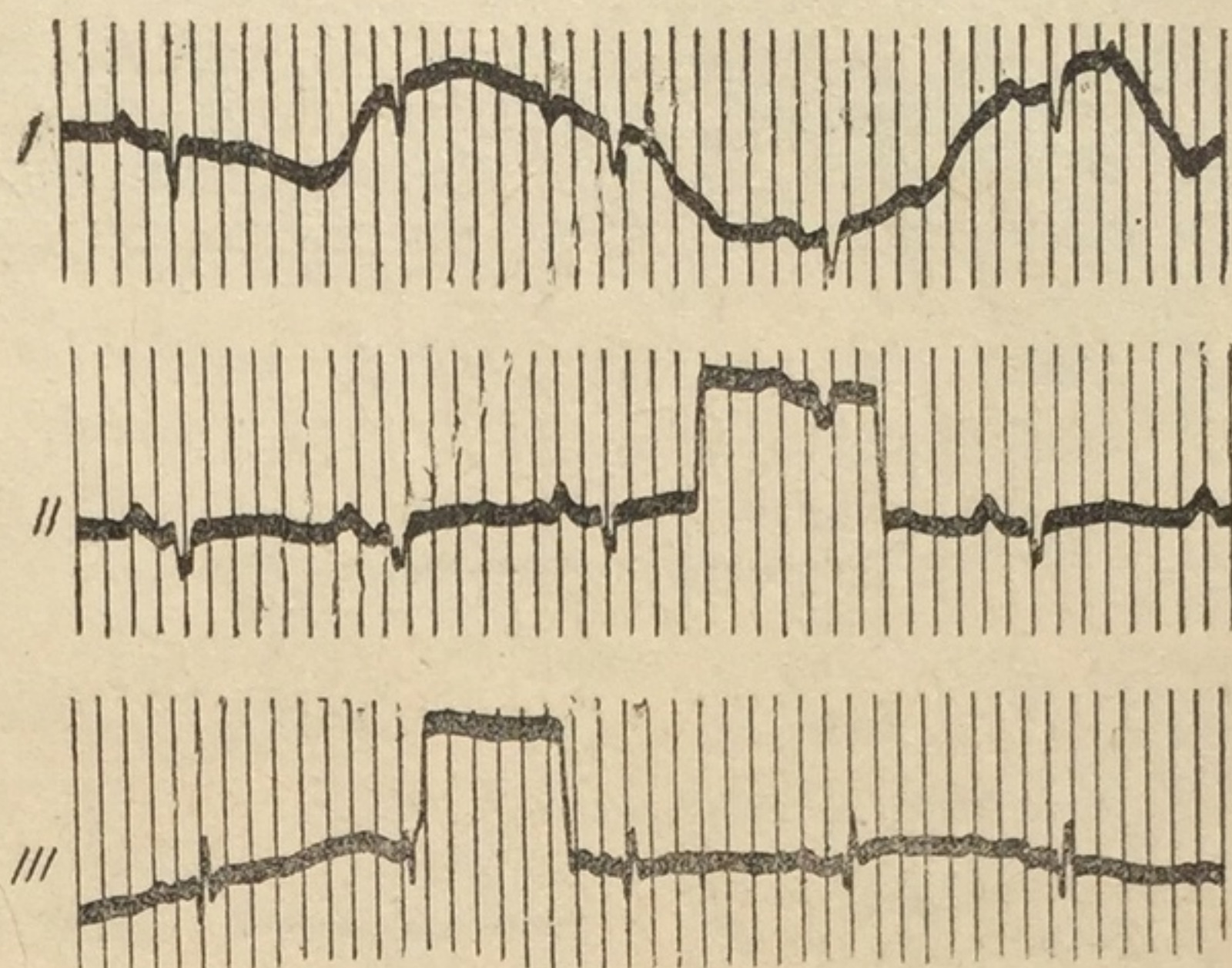


Рис. 14. Электрокардиограмма мальчика в возрасте 8 дней.

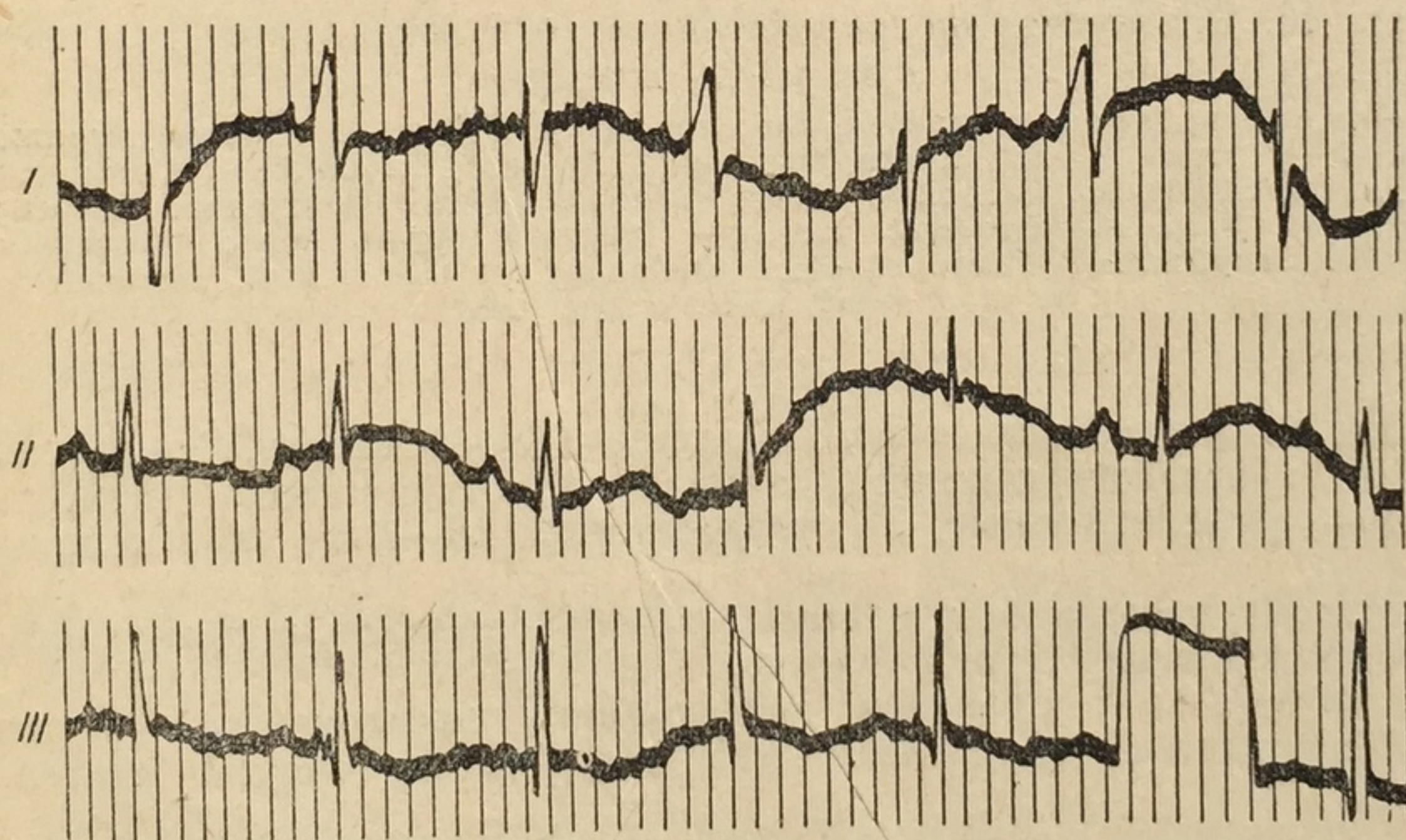


Рис. 15. Электрокардиограмма мальчика, снятая в первые 5 часов жизни.

У новорожденных мы иногда наблюдали альтернацию комплекса  $QRS$ , которая носила преходящий характер. Механизм такой альтернации находит отчасти свое объяснение



в периодических изменениях рефрактерной фазы. Продолжительность  $QRS = 0,04—0,08$  секунды.

Приводим электрокардиограмму, снятую у здорового мальчика в первые 5 часов жизни (рис. 15). Вес 2950 г, рост 50 см.

Ритм синусовый, неправильный,  $P—Q = 0,14$  секунды,  $QRS = 0,05$  секунды,  $QRST = 0,27$  секунды. Длительность цикла  $0,40—0,44$  секунды. Систolicкий показатель  $60\%$ . Электрическая ось сердца  $+139^\circ$ .

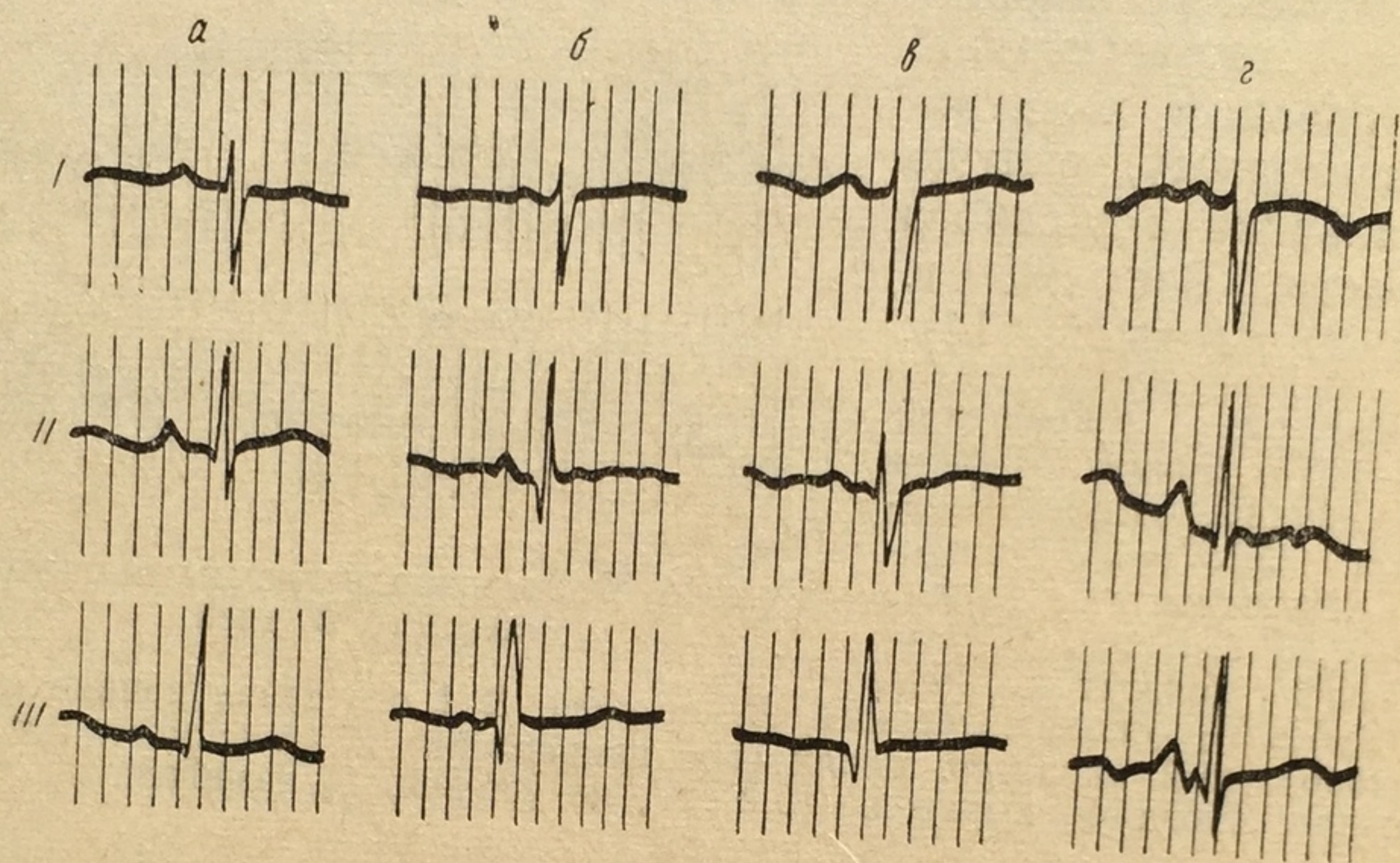


Рис. 16. Электрокардиограммы новорожденного, снятые в первые часы жизни.

а — через час после рождения. Высокие  $R_2$  и  $R_3$ ,  $P_{1-2-3}$ , хорошо выражены; б — через 4 часа после рождения.  $R_1$  мал, глубокий  $S_1$ . Высокие  $R_{2-3}$ , выраженные  $Q_{2-3}$ ; в — через 5 часов после рождения.  $R_1$  мал, глубокий  $S_{1-2}$ , выраженный  $Q_3$ ; г — через 6 часов после рождения.  $R_1$  мал, глубокий  $S_1$ , высокий  $R_{2-3}$ . Зубец  $P$  остроконечный, высокий во II и III отведении.

Зубец  $P_{1-2}$  положительный,  $P_3$  сглажен,  $Q_3$  обозначен,  $R_3$  высокий  $> R_2$ .  $S—T$  на изоэлектрической линии. Электрическая альтернация  $QRS_1$ .  $T_{1-2}$  положительные,  $T_3$  отрицательный,  $S—T$  на изоэлектрической линии.

Электрокардиограмма представляет собой волнистую линию, обусловленную движениями грудной клетки.

Заключение: признаки преобладания электрической активности правого желудочка. Синусовая аритмия, электрическая альтернация зубцов.

Сопоставляя электрокардиограмму, снятую непосредственно после рождения (в течение первого часа жизни), с другими, снятыми в течение ближайших часов жизни ребенка, мы наблюдали, как меняется направление зубцов комплекса  $QRS$ . На электрокардиограмме, снятой у ребенка в первый час жизни, более выражен  $R_{1-2}$ .  $R_3$  высокий, но несколько снижен по сравнению с электрокардиограммами, снятыми в последующие часы.  $S_3$  часто более глубокий, нежели  $S_2$ .



Отчетливо выражен остроконечный зубец  $P$  во всех отведениях. На электрокардиограммах, снятых через 4, 5 и 6 часов после рождения, отмечалось снижение  $R_1$  и увеличение  $R_3$  (рис. 16, а, б, в, г).

Зубец  $T$  новорожденных снижен по сравнению с зубцом  $P$ ; его амплитуда колеблется во II отведении в пределах 0,1—0,2 mV и достигает изредка в I отведении 0,3 mV (см. табл. 5). В III отведении он иногда бывает изоэлектрическим, двухфазным с первой отрицательной фазой или отрицательным; реже можно наблюдать изоэлектрический зубец  $T_2$  и еще реже — изоэлектрический зубец  $T_1$ . Отрицательный  $T_1$  нами в норме наблюдался только один раз; двухфазный  $T_1$  с первой положительной фазой ( $\pm$ ) — у 12%.

Отношение зубца  $R$  к зубцу  $T$  составляет в среднем 1:4, 1:6, т. е. амплитуда зубца  $T$  является по сравнению с амплитудой зубца  $R$  более низкой у новорожденных, чем в других возрастных группах, особенно у взрослых.

Систола желудочков ( $QRST$ ,  $Q-T$ ) у новорожденных равна в соответствии с ритмом сердечной деятельности 0,25—0,30 секунды. У 12% обследованных нами новорожденных она была укорочена (0,22—0,24 секунды). В редких случаях и только у новорожденных в первые часы или в первые сутки жизни продолжительность систолы может достигать до 0,32—0,35 секунды. Соответственно и систолический показатель равен от 56 до 63%; диапазон колебаний его величины меняется в пределах от 47 до 71%.

Таким образом, полученные нами электрокардиографические данные соответствуют анатомо-физиологическим особенностям сердечно-сосудистой системы периода новорожденности. В начале внеутробной жизни, когда размеры предсердия относительно больше размеров желудочков и когда размеры и толщина стенок обоих желудочков практически одинаковы, преобладают токи правого сердца. Это, по-видимому, объясняется расширенным правым сердцем вследствие усиленной нагрузки, совпадающей с началом функционирования малого круга кровообращения. Иногда у новорожденных наблюдались экстрасистолы и волнообразные зубцы  $P$  или  $T$ .

### Электрокардиограмма детей грудного возраста

Электрокардиограмма приобретает в этот период свои специфические особенности. Так, электрическая ось сердца у детей в возрасте 3 месяцев уже имеет некоторую тенденцию к вращению против движения часовой стрелки (влево) и в этом возрасте чаще определяется в секторе от  $+78^\circ$  до  $+100^\circ$ , а у детей до 6—9 месяцев — от  $+40^\circ$  до  $+100^\circ$ . К концу первого года электрическая ось определяется чаще в сек-



торе от  $+40^\circ$  до  $+100^\circ$ , но уже нередко угол отклонения оси соответствует  $0^\circ$  (отклонение влево). Из 104 детей этой группы только у одного отмечалась ось в секторе  $+170^\circ$ .

Средняя величина отклонений электрической оси сердца на первом году жизни приведена в табл. 6, из которой отчетливо виден поворот оси сердца к нормальному положению или с небольшим отклонением у некоторой части в левую сторону. Это отклонение полностью, на наш взгляд, согласуется с анатомическим соотношением мышц правого и левого желудочков.

Таблица 6  
Величина отклонения электрической оси сердца (угол  $\alpha$ ) у детей в возрасте до 1 года

Величина угла $\alpha$ (в градусах)	Число наблюдений (в %)
От 0 до $+40$	10,5
От $+41$ до $+70$	46,0
От $+71$ до $+100$	32,2
От $+101$ до $+120$	10,5
До $+170$	0,8
Итого . . .	100

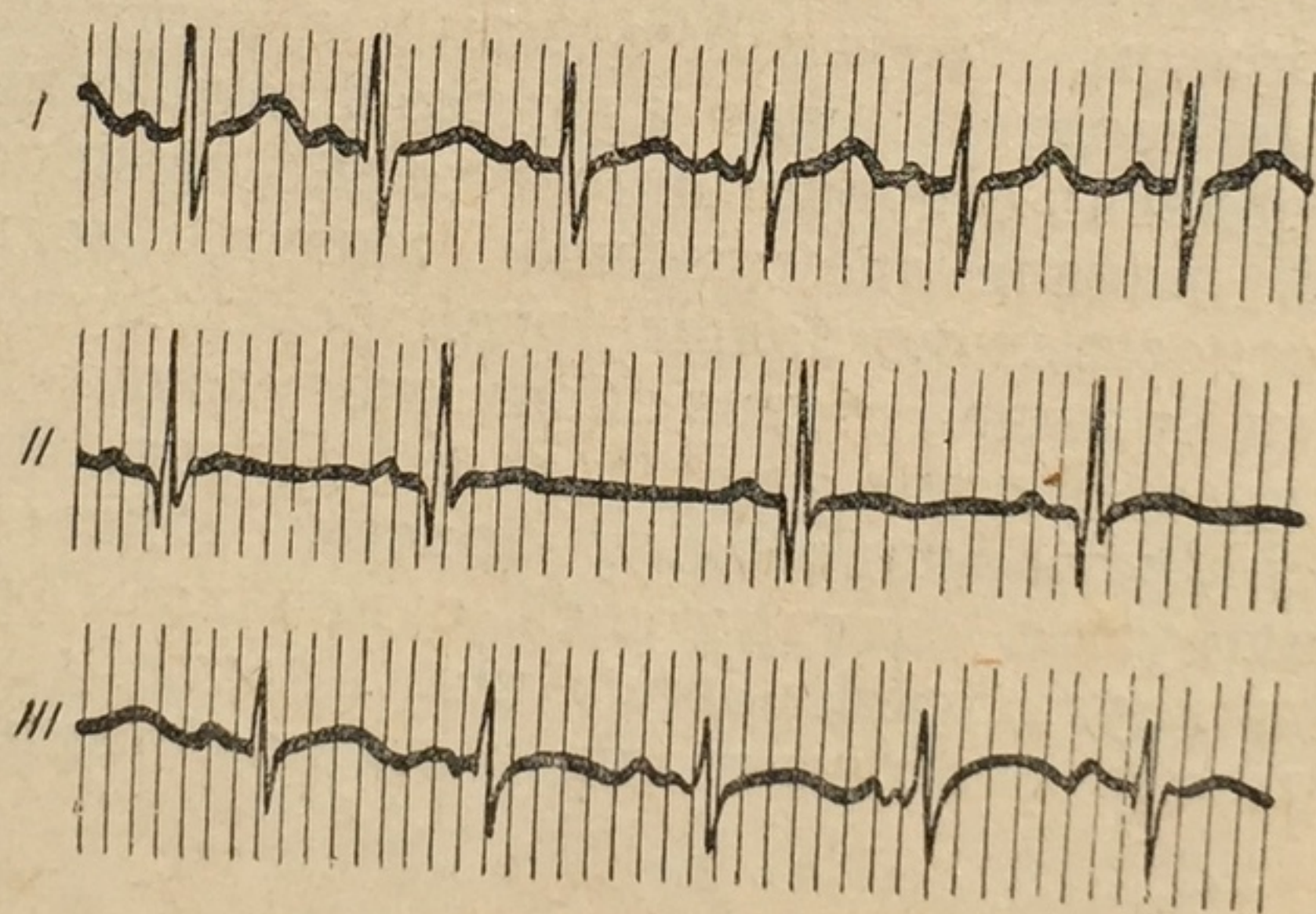


Рис. 17. Электрокардиограмма девочки 4 месяцев 12 дней. Альтернация комплекса QRS, дыхательная аритмия.

Ритм сердечных сокращений колеблется в пределах 110—160 в минуту, причем преобладает частота 120—140 сокращений в минуту. Ритм был более стабильный у 43 обследованных. Сравнительно часто наблюдаются колебания



частоты сокращений в разных отведениях, не превышающие, однако,  $\pm 10$  сокращений в минуту. Дыхательную аритмию мы наблюдали у одной здоровой девочки в возрасте 4 месяцев 12 дней.

Приводим ее электрокардиограмму (рис. 17).

Дыхательная аритмия, частота сокращений 109—122 в минуту.  $P-Q = 0,11$  секунды,  $QRS = 0,07-0,08$  секунды,  $QRST = 0,28$  секунды. Длительность цикла 0,49—0,55 секунды. Систолический показатель 50—56%. Электрическая ось сердца  $+60^\circ$ . Альтернация комплекса  $QRS_{1-2-3}$ .

Зубцы  $P_{1-2-3}$  положительные (0,05—0,1 mV),  $S_2 > S_3$ —глубокие. Положительный зубец  $T$  во всех отведениях.  $T_1 = 0,3$  mV,  $T_2$  снижен,  $T_3 = 0,2$  mV.  $ST_{1-2}$  слегка смещены вверх.  $ST_3$  на изоэлектрической линии.

Заключение: нормальное положение электрической оси сердца, дыхательная аритмия.

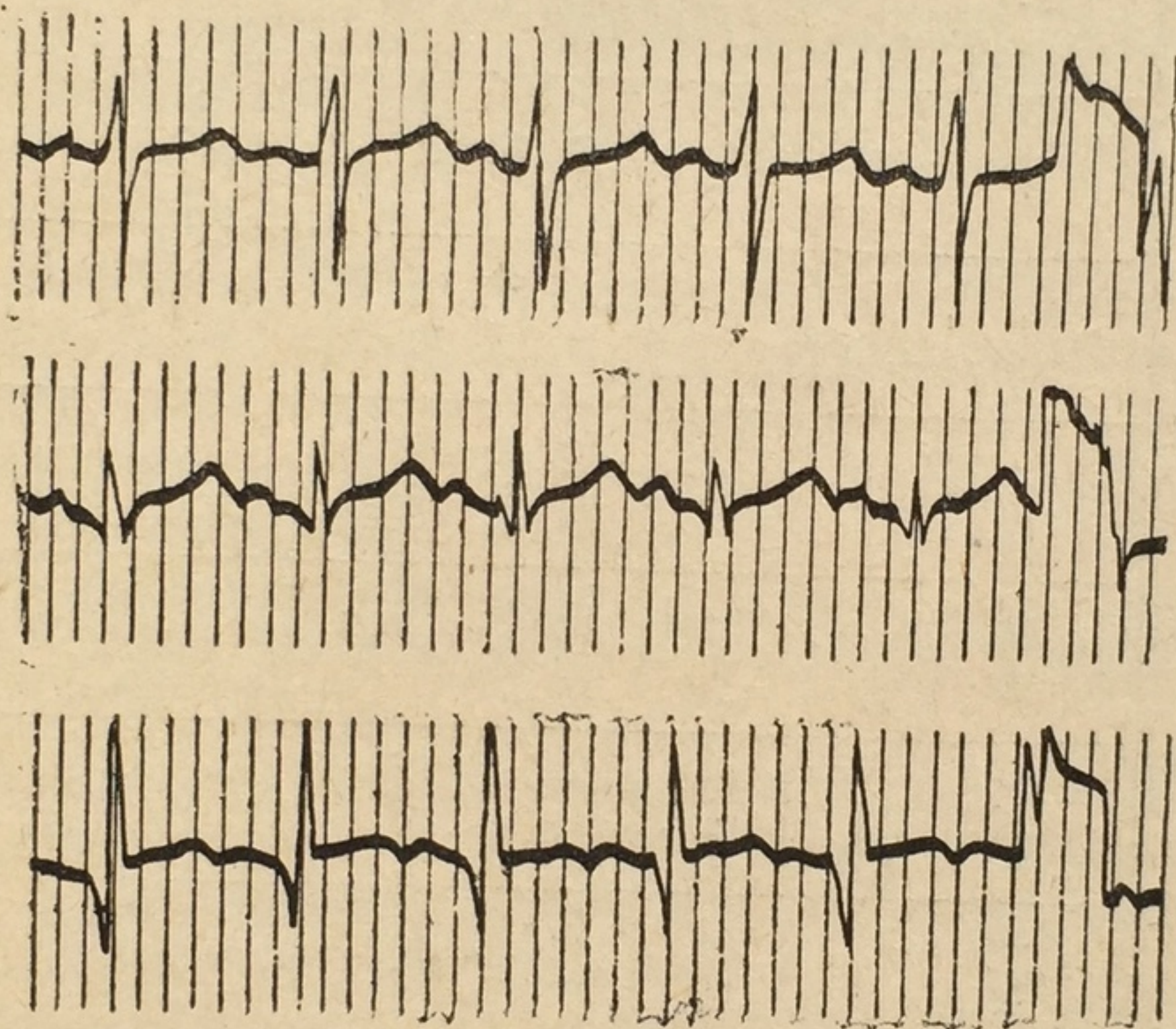


Рис. 18. Электрокардиограмма мальчика 7 месяцев.

Сердечный цикл ( $RR$ ) соответственно удлинен до 0,40—0,54 секунды. В 5,4% наших наблюдений длительность цикла равнялась 0,35—0,40 секунды, в 2,5%—0,59—0,60 секунды.

Амплитуда зубца  $P$  в I отведении равна 0,1—0,15 mV, иногда высота его достигает 0,2 mV. Мы сравнительно редко наблюдали высоту 0,05 mV и совсем не наблюдали высоту больше 2 mV. Амплитуда  $P_2$  в преобладающем большинстве случаев колеблется от 0,15 до 0,2 mV, а иногда до 0,3 mV.  $P_3$  в среднем равен 0,1—0,15 mV и редко достигает 0,2 mV (табл. 7).

Обычно зубец  $P$  направлен вверх (положительный), особенно в I и во II отведении. В III отведении он может быть



Колебания высоты зубцов электрокардиограммы у детей в возрасте до 1 года (в процентах к итогу)

Наименование зубца	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$T_1$	$T_2$	$T_3$
Высота в mV															
Зубец не опреде- ляется	—	—	3	82,1	41,7	11,8	—	—	—	7	34	80	7,3	5	11,1
0,05	2	1	16	—	—	—	—	—	—	—	4	—	0,9	5,6	4,6
0,1	34	10,8	43	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0	0,9	20,7
0,15	53	39,1	27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,9	2,9	16,7
0,2	11	43,4	3	14,8	40,7	25,7	—	—	—	24	28	15	22,7	9,7	—
0,3	—	5,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45,6	22,6
0,4	—	—	—	1,9	17,6	33,6	12,5	—	19	42	32	5	66,2	10,2	—
0,6	—	—	—	1,2	—	23,7	51,9	15,8	23	21	2	—	—	20,1	—
0,8	—	—	—	—	—	5,2	35,6	21,7	19	4	—	—	—	—	—
1,0	—	—	—	—	—	—	—	18,8	21,5	2	—	—	—	—	—
1,2	—	—	—	—	—	—	—	—	13,7	—	—	—	—	—	—
Больше 1,2	—	—	—	—	—	—	—	43,7	3,8	—	—	—	—	—	—
Положительных зуб- цов $P, T$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64,6
Отрицательных зуб- цов $P, T$	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13,8
Двухфазных зубцов $P, T$	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,5

изоэлектр  
зой или  
между 0,0  
стывает 0,0  
граммой  
ный зубец  
его чаще,  
душей гр  
тельное  
ное. Реж  
и его вол  
Вершина  
сто остро  
сколько  
Зубец  
лении ча  
ет. Во II  
такой же  
у новоро  
также P  
дается (п  
вины дет  
пы  $Q_2$  не  
ся). В  
зубец Q  
чаще, пр  
лее глуб  
его соста  
Ампли  
в 2 раза  
кардиогра  
В связ  
которых  
ответству  
бокий зу  
женным  
Средн  
0,08 сек  
жителей  
0,07 сек  
граммой  
мах дете  
и S, пос  
следован  
са QRS,  
сматрив  
И в  
торым п



изоэлектрическим, двухфазным с первой положительной фазой или отрицательным. Длительность зубца *P* колеблется между 0,05 и 0,07 секунды, во II отведении иногда соответствует 0,08—0,09 секунды. По сравнению с электрокардиограммой новорожденных в этой возрастной группе предсердный зубец *P* несколько снижен. В III отведении направление его чаще, чем в предыдущей группе, отрицательное или двухфазное. Реже встречается и его волнообразность. Вершина зубца *P* вместо остроконечной несколько закругляется.

Зубец *Q* в I отведении часто отсутствует. Во II отведении он такой же высоты, как у новорожденных, но также редко наблюдается (почти у половины детей этой группы  $Q_2$  не определяется). В III отведении зубец *Q* наблюдается чаще, при этом он более глубокий. Высота

его составляет в III отведении  $\frac{1}{2}$  или  $\frac{1}{3}$  высоты зубца *R*.

Амплитуда зубца *R* у детей грудного возраста увеличена в 2 раза по сравнению с амплитудой этого зубца в электрокардиограмме новорожденных.

В связи с поворотом электрической оси сердца влево у некоторых детей наблюдается уменьшение высоты  $R_3$  при соответствующем увеличении  $R_{1-2}$ , при этом появляется глубокий зубец *S* в III отведении, а  $S_1$  становится менее выраженным в I отведении.

Средняя продолжительность комплекса  $QRS=0,06-0,08$  секунды. У детей же первых 3 месяцев жизни продолжительность комплекса  $QRS$  несколько укорочена — 0,06—0,07 секунды. Гораздо реже по сравнению с электрокардиограммой новорожденных наблюдаются в электрокардиограммах детей грудного возраста узлы и зазубрины на зубцах *R* и *S*; последний нередко уширен у основания. Наличие у обследованных здоровых детей деформированного комплекса  $QRS$ , в виде *M* или *W* во II и III отведении можно рассматривать как редкое явление.

И в этой группе комплекс  $QRS$  часто полифазен с некоторым преобладанием высоты зубца *R*.

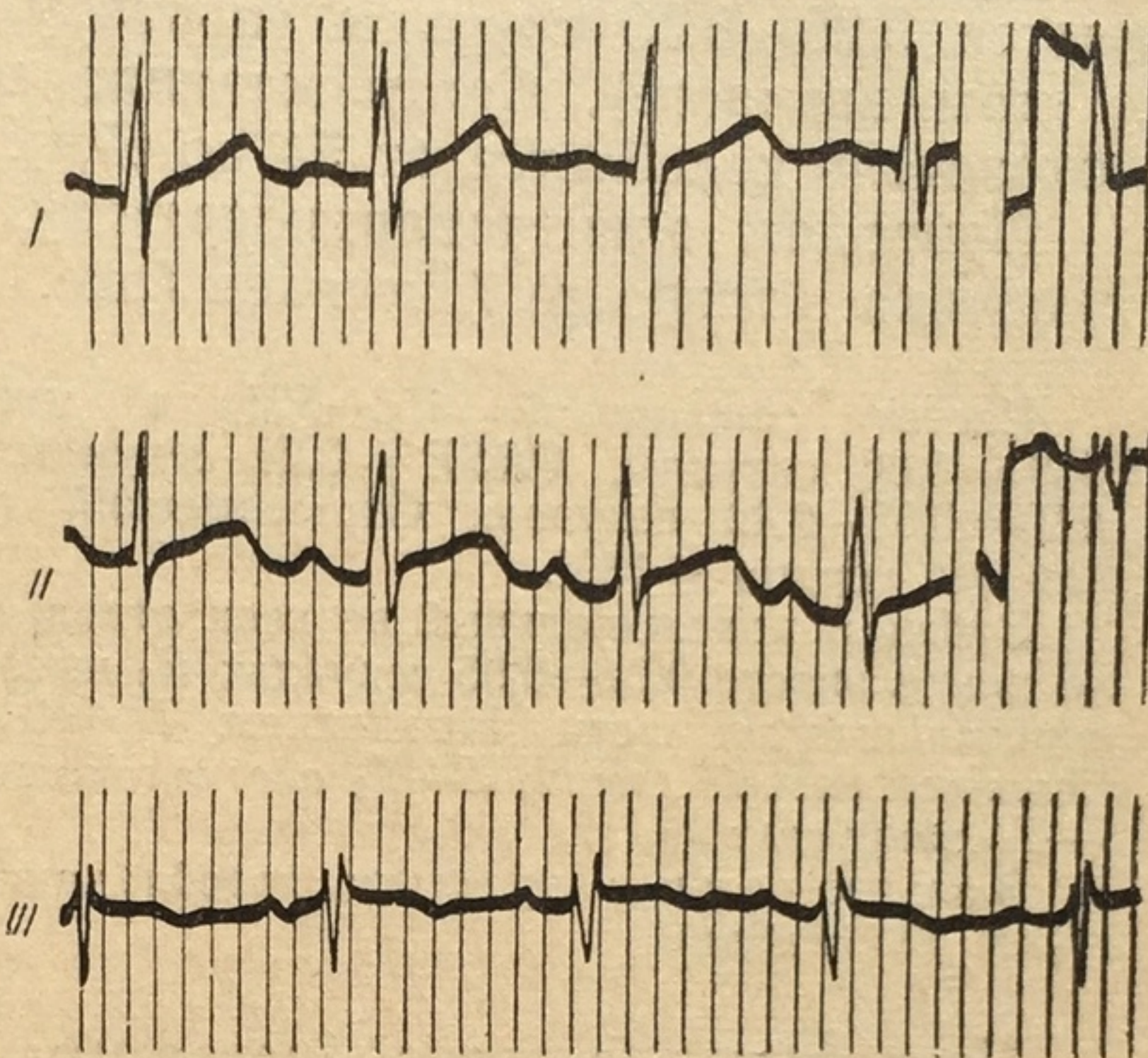


Рис. 19. Электрокардиограмма девочки 8½ месяцев.



Высота зубца  $T$  в I отведении равна 0,2—0,4 mV, реже ниже 0,2 mV. Во II отведении высота зубца  $T$  колеблется в пределах 0,3—0,5 mV, а в III — 0,1—0,3 mV. Обычно зубец  $T$  направлен у этой группы детей во всех стандартных отведениях вверх, лишь изредка можно наблюдать сглаженный (изоэлектрический) либо двухфазный или отрицательный  $T_3$ .

Продолжительность систолы у годовалого ребенка равняется 0,26—0,30 секунды (почти у половины наблюдаемых в этом возрасте). Соответственно этому и систолический показатель колеблется от 54 до 67%.

Приводим электрокардиограмму, снятую у здорового мальчика в возрасте 7 месяцев (рис. 18).

Частота сокращений 150—171 в минуту.  $P-Q = 0,11$  секунды,  $QRS = 0,06$  секунды,  $QRST = 0,25$  секунды. Длительность одного цикла ( $RR$ ) = 0,35—0,40 секунды. Систолический показатель = 68%. Электрическая ось сердца  $+139^\circ$ .

Зубец  $P$  положительный во всех отведениях,  $Q_3$  — глубокий (0,5 mV), его длительность 0,04—0,05 секунды;  $R_3$  высокий,  $S_1$  глубокий. Зубец  $T$  положительный во всех отведениях;  $T_2 = 0,3$  mV,  $T_1 = 0,2$  mV.  $S-T_1$  на изоэлектрической линии;  $S-T_2$  слегка смещен вверх относительно  $P-Q$ ;  $S-T_3$  закруглен.

Заключение: признаки преобладания активности правого желудочка. Тахикардия.

Приводим электрокардиограмму, снятую у здоровой девочки в возрасте 8½ месяцев (рис. 19).

Синусовый ритм, частота сокращений 133—140 в минуту.  $P-Q = 0,14$ —0,15 секунды,  $QRS = 0,05$  секунды,  $QRST = 0,25$  секунды. Длительность одного цикла ( $RR$ ) = 0,43—0,45 секунды. Систолический показатель = 56—58%. Электрическая ось сердца  $+15^\circ$ .

Зубец  $P_{1-2-3}$  положительный,  $R_1$  высокий (1,3 mV),  $S_{1-2}$  глубокий.  $T_{1-2}$  положительные, высокой амплитуды (0,3—0,4 mV),  $T_3$  двухфазный ( $\pm$ ).  $S-T$  незначительно смещен вверх.

Заключение: признаки умеренного вращения электрической оси сердца влево.

### Электрокардиограмма детей преддошкольного и дошкольного возраста (от 1 года до 7 лет)

В течение этого возрастного периода можно наблюдать постепенное изменение положения сердца и приближение его у большинства детей к нормальному. Угол отклонения электрической оси сердца (угол  $\alpha$  комплекса  $QRS$ ) колеблется у большинства детей этой группы в пределах от  $+40^\circ$  до  $+100^\circ$ . Значительно реже угол  $\alpha$  превышает  $+100^\circ$ , однако среди детей в возрасте 1—2 лет он у 28,3% достигает  $+120^\circ$ , а в отдельных случаях (5%)  $+140^\circ$ . В 5—6 лет картина значительно меняется. В этом возрасте не только преобладает нормальная ось сердца, но появляются электрокардиограммы с признаками вращения оси сердца влево. У 16,9% детей



в возрасте 4—6 лет электрическая ось сердца находится в секторе от  $0^\circ$  до  $+40^\circ$ , что указывает на некоторое смещение ее влево (табл. 8).

Таблица 8

Величина отклонения электрической оси сердца (угол  $\alpha$ ) у здоровых детей в возрасте 1—7 лет

Величина угла $\alpha$ (в градусах)	Число наблюдений (в %)	
	1—3 года	4—7 лет
От $-30$ до $0$	1,7	—
От $0$ до $+40$	5,0	16,9
От $+40$ до $+70$	60,0	54,2
От $+70$ до $+100$	—	27,7
От $+100$ до $+120$	28,3	1,2
От $+120$ до $+140$	5,0	—
Итого . . .	100	100

Частота ритма сердца в среднем колеблется у детей до 3-летнего возраста от 100 до 120 в минуту. У очень небольшого числа детей ритм сердца урежается до 90—100 в минуту. В 83,5% наших наблюдений ритм был устойчивым либо разница в его частоте в разных отведениях не превышала  $\pm 10$  сокращений в минуту. Это расценивалось как вариант стабильности ритма. У остальных детей ритм отличался большей лабильностью. Частота его колебалась в одной и той же электрокардиограмме на 20 и более сокращений в минуту в сторону учащения или урежения в двух или во всех стандартных отведениях.

Вопреки литературным данным о том, что дыхательная аритмия у детей в возрасте 1—3 лет не встречается (С. И. Еникеева), мы нередко наблюдали (у 6% обследованных) резко выраженную дыхательную аритмию, которая иногда сопровождалась электрической альтернативой комплекса QRS.

Продолжительность сердечного цикла колебалась в пределах 0,32—0,60 секунды. Наиболее частые колебания сердечного цикла соответствовали 0,44—0,53 секунды.

У детей в возрасте 4—7 лет наблюдается синусовый и в большинстве случаев стабильный ритм. Дыхательная аритмия встречается чаще, чем в предыдущих группах (39%). Частота сокращений сердца в среднем 85—100 в минуту, однако более заметно выделяется группа (37%) с более редким ритмом, 70—85 сокращений в минуту, приближающимся к нормальному ритму взрослого человека. В редких случаях ритм значительно замедляется.

Продолжительность зубца P несколько больше по сравнению с его величиной у детей более раннего возраста (до 0,07 секунды). Минимальная продолжительность его



Колебания высоты зубцов электрокардиограммы у детей в возрасте от 1 года до 3 лет (в процентах к итогу) Таблица 9

Наименование зубца	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$T_1$	$T_2$	$T_3$
Высота в mV															
Зубец не опреде- ляется	—	—	22	72,8	54,9	50,9	—	—	—	25,7	43,6	61,8	—	—	9,6
0,05	3,6	1,8	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,1	49	10	34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,15	43	60,3	8,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,7	—
0,2—0,25	4,4	23,6	2,8	25,4	40	9,5	—	—	—	—	—	—	1,2	—	47,5
0,3—0,35	—	4,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29	23	20	—
0,4	—	—	—	—	5,1	32,5	18,1	—	25,4	65,3	54,6	—	28,6	40	11,5
0,6	—	—	—	—	—	—	—	11	—	—	1,8	9,2	47,2	36,3	5,4
0,8	—	—	—	1,8	—	7,1	78,9	11	—	9	—	—	—	—	—
1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,2 и больше	—	—	—	—	—	—	—	54,4	54,6	—	—	—	—	—	—
Положительных зуб- цов $P, T$	—	—	55,9	—	—	—	3	23,6	20	—	—	—	—	—	—
Отрицательных зуб- цов $P, T$	—	—	8,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64,4
Двухфазных зубцов $P, T$	—	—	13,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
															16

Колебания высоты зубцов электрокардиограммы у детей в возрасте 4—7 лет (в процентах к итогу) Таблица 10

Наименование зубца	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$T_1$	$T_2$	$T_3$
-----------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------



Положительных зубцов P, T	—	—	8,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64,4
Двухфазных зубцов P, T	—	—	13,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
																16

Таблица 10

Колебания высоты зубцов электрокардиограммы у детей в возрасте 4—7 лет (в процентах к итогу)

Наименование зубца		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
Высота в mV																
Зубец не определяется		—	—	6,8	87,7	68,7	33,3	—	—	—	24,9	42,9	75,8	—	—	9
0,05		3,1	—	14,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,1		43	18,4	33,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,15		40	35,4	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,4	—	37,7
0,2—0,25		12,4	38,4	3	12,3	23	23	—	—	—	36,9	—	—	3,6	7,1	13
0,3—0,35		—	7,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36,9	29,9	—
0,4		—	—	—	—	8,3	26,1	8,6	—	22,6	22,5	50,6	16,8	51,1	63	—
0,6		—	—	—	—	—	16,9	27,7	7,7	15,3	15,7	3	4,6	—	—	—
0,8		—	—	—	—	—	0,7	30,7	13,8	—	—	—	—	—	—	—
1,0		—	—	—	—	—	—	33,0	20,5	30,7	—	—	—	—	—	—
1,2		—	—	—	—	—	—	—	19,9	6,8	—	—	2,8	—	—	—
Более 1,2		—	—	—	—	—	—	—	38,1	24,6	—	3,5	—	—	—	—
Положительных зубцов P, T		98,5	—	74,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	100	50,7
Отрицательных зубцов P, T		1,5	—	12,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11,4
Двухфазных зубцов P, T		—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28,9



0,04 секунды, максимальная — 0,09 секунды. Амплитуда зубца *P* постепенно снижается. У детей в возрасте 1—3 лет высота этого зубца часто совпадает с его амплитудой у новорожденных и грудных детей, однако здесь уже нередко можно наблюдать снижение его амплитуды. В I и II отведении зубец *P* направлен кверху (положительное направление); в III отведении он был у 22% обследованных нами детей либо

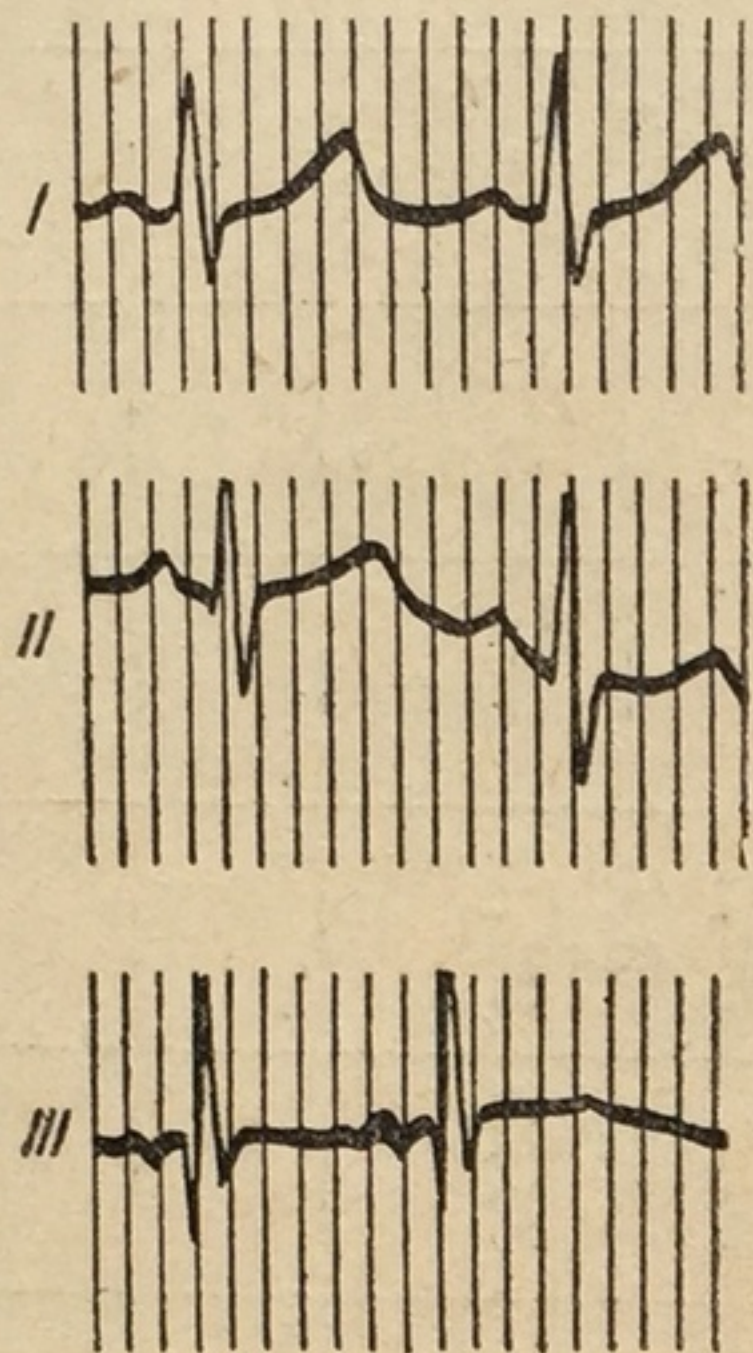


Рис. 20. Электрокардиограмма мальчика 1 года 2 месяцев.

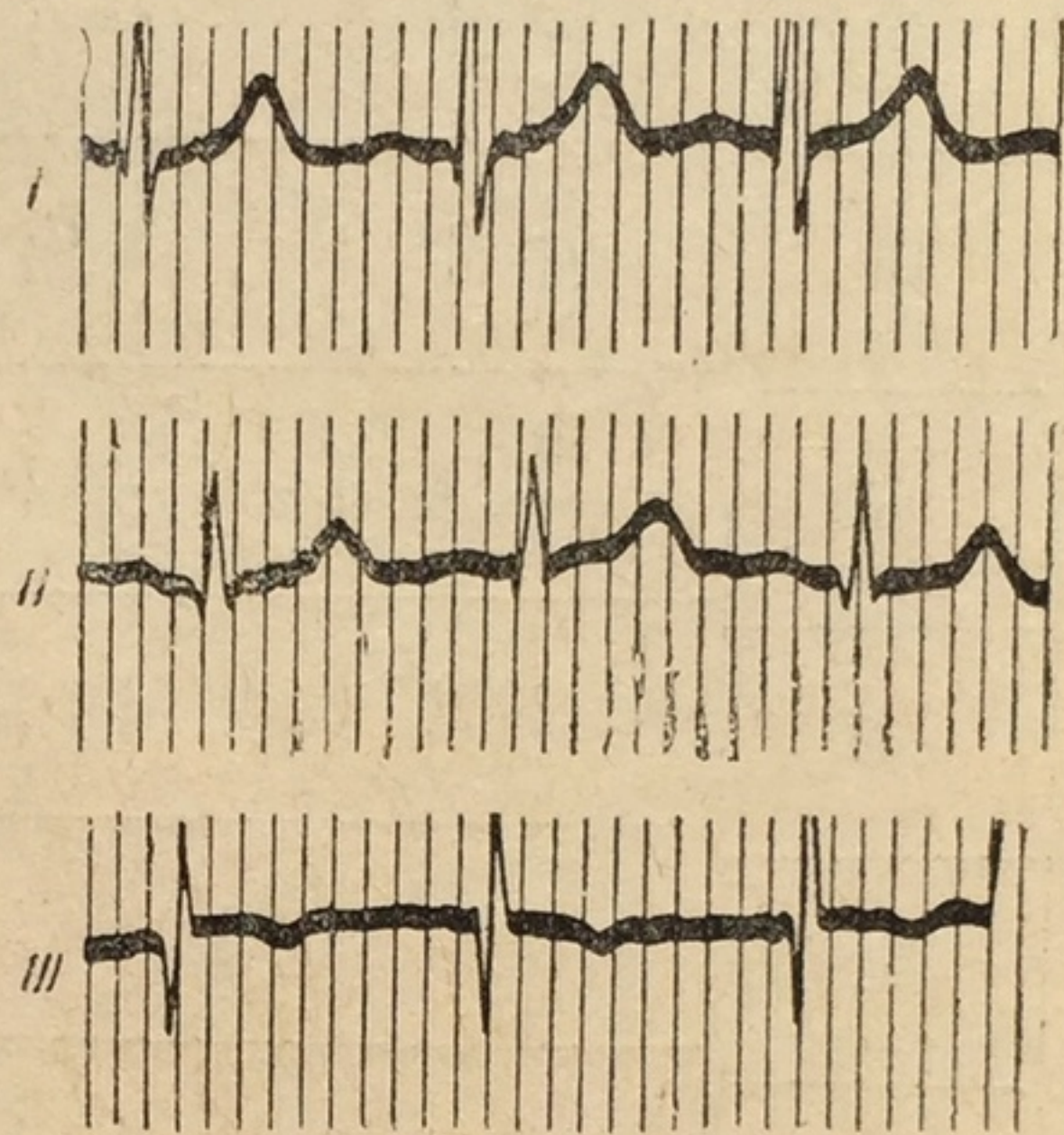


Рис. 21. Электрокардиограмма мальчика 3 лет 9 месяцев.

изоэлектрическим, либо двухфазным, или отрицательным. В возрасте 4—7 лет амплитуда зубца *P* все больше приближается к нормальным вариантам зубца *P* электрокардиограммы взрослого человека. В частности, значительно снижается зубец *P* в III отведении. Чаще появляется отрицательный зубец *P*<sub>3</sub>. Диапазон колебаний его высоты соответствует во II отведении 0,15—0,25 mV (табл. 9 и 10).

Зубец *Q* у большинства детей хорошо выражен в III отведении, где его средняя амплитуда равна 0,4 mV, в I и II отведении он определяется редко.

Зубец *R* отчетливо увеличивается во всех отведениях по сравнению с высотой его у детей более раннего возраста. Особенно увеличивается его амплитуда в I и II отведении, что преимущественно зависит от нарастающей функциональной способности миокарда левого желудочка.

Зубец *S* хорошо выражен в I и II отведении, но проявляет тенденцию к уменьшению амплитуды в I отведении.

Весь комплекс *QRS* в этом возрасте хорошо выражен. Он чаще полифазен, расщеплений не имеет. В единичных случаях можно встретить в I или III отведении сниженную ампли-

туду комплек  
го комплек  
Несколько  
личной в  
ние отчетл  
его в перв  
ведении он  
фазой, или  
тельное на  
Продол  
столы (QA  
от 0,25 до  
линии сис  
детей наб  
у дет  
4—7 лет ам  
становится  
ше и с  
сто не опре  
в III отве  
остается е  
боким (до  
Вольтаж  
сколько у  
и II отведе  
Зубец *S*  
(у 75%) ил  
вен 0,2—0,4  
Комплек  
чается от к  
чается дых  
ребенка из  
ровали жел  
Зубец *T*  
0,3—0,4 mV  
Приводи  
мальчика в  
ний нет (пр  
Частота  
ца +78°. Дл  
кунды, QRS  
затель 53—70  
Вертикал  
ная дыхател  
дении (прео  
выражены, T  
Форма, в  
ведении и зу  
З а к л ю



туду комплекса *QRS* с наличием узлов, зазубрин, измененного комплекса в виде *M* или *W*.

Несколько увеличивается зубец *T* по сравнению с его величиной в более младших возрастных группах; это увеличение отчетливо определяется в I и II отведениях. Направление его в первых двух отведениях также положительное. В III отведении он нередко двухфазен, чаще с первой положительной фазой, или имеет отрицательное направление.

Продолжительность систолы (*QRST*) колеблется от 0,25 до 0,30 секунды. Удлинение систолы у здоровых детей наблюдается редко.

У детей в возрасте 4—7 лет амплитуда зубца *Q* становится несколько меньше и сравнительно часто не определяется. Иногда в III отведении зубец *Q* остается еще довольно глубоким (до 0,6—0,8 mV).

Вольтаж зубца *R* несколько увеличивается в I и II отведениях.

Зубец *S* часто в III отведении вовсе не определяется (у 75%) или слабо выражен. В остальных отведениях он равен 0,2—0,4 mV.

Комплекс *QRS* в этой группе детей существенно не отличается от комплекса *QRS* у предыдущей группы. Встречается дыхательная аритмия (до 22%). У одного здорового ребенка из 320 детей дошкольного возраста мы зарегистрировали желудочковую экстрасистолу.

Зубец *T* в I и II отведении увеличивается и равен 0,3—0,4 mV. В III отведении зубец *T* несколько снижается.

Приводим электрокардиограмму, снятую у здорового мальчика в возрасте 1 года 2 месяцев. В анамнезе заболевания нет (рис. 20).

Частота сокращений 109—150 в минуту. Электрическая ось сердца  $+78^\circ$ . Длительность сердечного цикла 0,40—0,55 секунды.  $P-Q=0,12$  секунды,  $QRS=0,07$  секунды,  $QRST=0,29$  секунды. Систолический показатель 53—70%.

Вертикальное положение электрической оси сердца. Резко выраженная дыхательная аритмия. Положительный  $P_{1-2}$ , двухфазный  $P$  в III отведении (преобладает положительная фаза),  $T_{1-2}$  положительные, хорошо выражены,  $T_3$  изоэлектрический.

Форма, величина и направление предсердного зубца (*P*) в I и II отведениях и зубцов желудочкового комплекса (*Q*, *R*, *S*, *T*) нормальные.

Заключение: выраженная дыхательная аритмия.

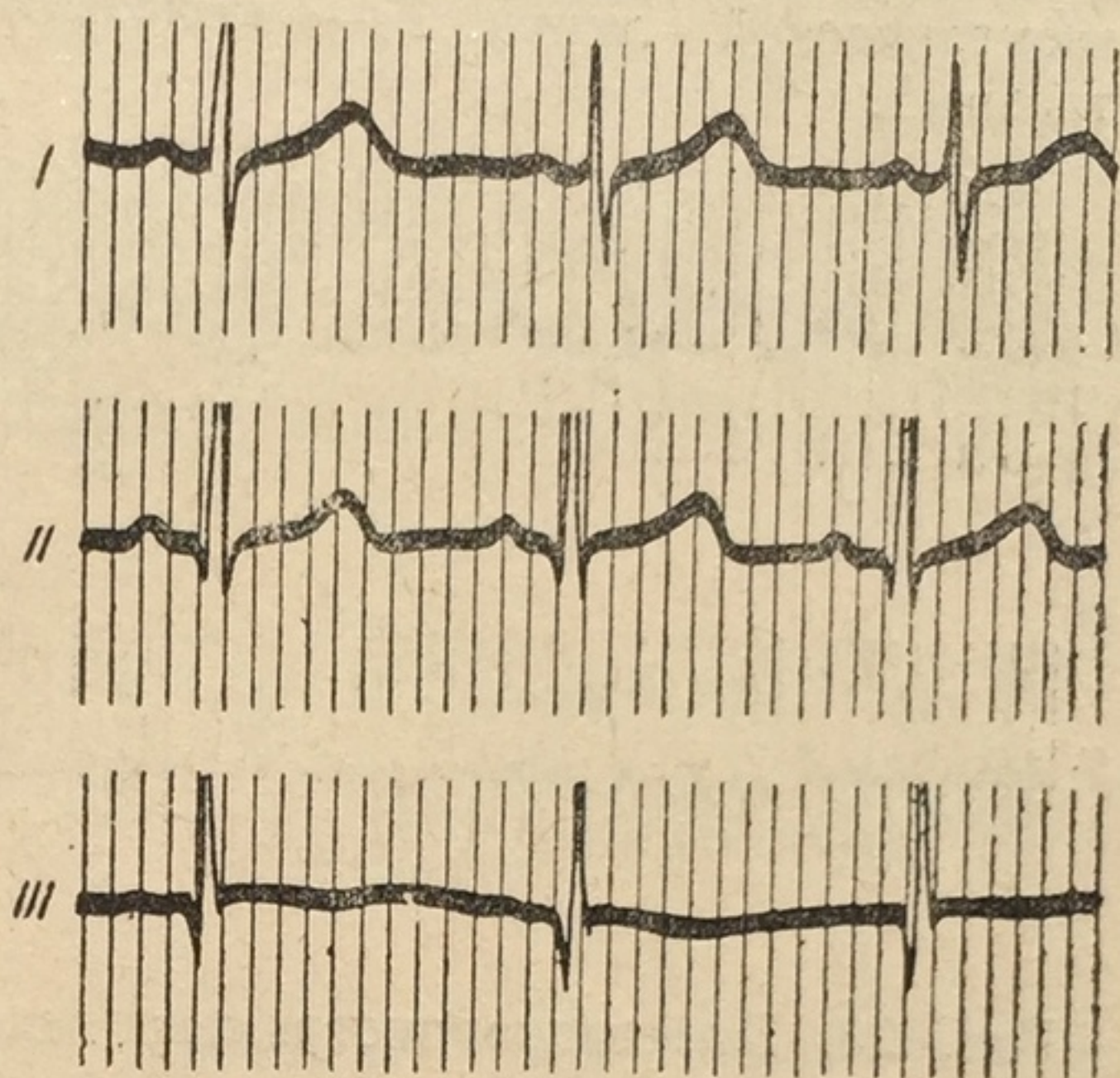


Рис. 22. Электрокардиограмма мальчика 5 лет.



Приводим нормальный вариант электрокардиограммы, снятой у здорового мальчика в возрасте 3 лет 9 месяцев (рис. 21).

Частота сокращений 115—120 в минуту.  $P-Q = 0,15$  секунды,  $QRS = 0,08$  секунды,  $QRST = 0,30$  секунды,  $RR = 0,50-0,52$  секунды. Систолический показатель 54%. Электрическая ось сердца  $+23^\circ$ .

Зубец  $P_{1-2}$  положительный,  $P_3$  изоэлектрический,  $Q_{1-2}$  обозначен,  $Q_3$  и  $S_1$  глубокие, хорошо выражены,  $R_1 = 1,2 \text{ mV}$ .  $R_2 > R_3$ .  $S-T$  на изоэлектрической линии.  $T_{1-2}$  положительный, остроконечный,  $T_3$  отрицательный.

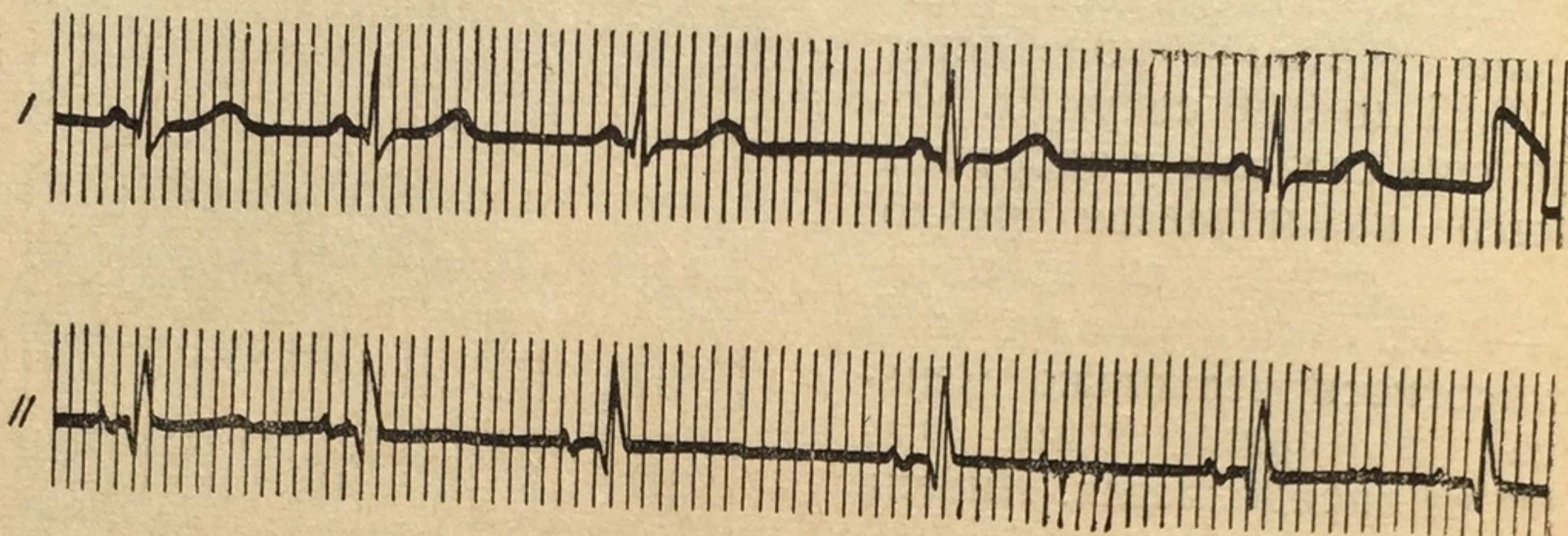


Рис. 23. Электрокардиограмма девочки 6 лет. Дыхательная аритмия.

З а к л ю ч е н и е: незначительное вращение электрической оси сердца влево.

Приводим электрокардиограмму, снятую у здорового мальчика 5 лет (рис. 22).

Частота ритма 92 в минуту. Длительность сердечного цикла 0,65 секунды. Электрическая ось сердца  $+81^\circ$ .  $P-Q = 0,14$  секунды,  $QRS = 0,08$  секунды,  $QRST = 0,35$  секунды. Систолический показатель 55,5%.

Синусовый ритм, незначительно выражена дыхательная аритмия. Зубцы  $P_{1-2-3}$  положительные, на нижней границе нормы по высоте.  $QRS_{2-3}$  высокие, с отчетливо глубоким  $Q_3$ ;  $S_1$  глубокий,  $T_{1-2}$  положительные,  $T_3$  слабо отрицательный.

З а к л ю ч е н и е: вертикальное положение сердца, умеренно выраженная дыхательная аритмия.

Приводим электрокардиограмму, снятую у здоровой девочки 6 лет (рис. 23).

Частота сокращений 60—85 в минуту,  $RR = 1,00-0,70$  секунды.

Электрическая ось сердца  $+55^\circ$ .  $P-Q = 0,14$  секунды,  $QRS = 0,07$  секунды,  $QRST = 0,37$  секунды. Систолический показатель = 37—50,2%.

З а к л ю ч е н и е: типичная дыхательная аритмия.

### Электрокардиограмма детей в возрасте 7—12 лет (младший школьный возраст)

Электрокардиографические данные этой группы детей характеризуются преобладанием нормального положения электрической оси сердца (табл. 11).



У 22% детей этой группы уже намечается вращение электрической оси сердца влево (от 0 до  $+30^\circ$ ) или горизонтальное положение и у почти такого же числа детей (21,8%) — умеренное вращение вправо (вертикальное положение сердца). Эти данные согласуются с анатомо-физиологическими особенностями роста желудочков в этот период, когда преобладает увеличение массы левого желудочка и отставание роста правого желудочка.

Таблица 11

Величина отклонения электрической оси сердца (угол  $\alpha$ ) у детей в возрасте 7—12 лет

Величина угла $\alpha$ (в градусах)	Число наблюдений (в %)
От $-30$ до $0$ . . . . .	2,1
От $0$ до $+40$ . . . . .	22,0
От $+40$ до $+70$ . . . . .	53,1
От $+70$ до $+100$ . . . . .	21,8
От $+100$ до $+120$ . . . . .	1,0
Итого . . . . .	100

Ритм сердечных сокращений обычно бывает от 70 до 100 сокращений в минуту. У небольшого числа детей (6%) ритм замедляется до 50 и у такого же числа учащается до 110 сокращений в минуту. Очень редко (1%) отмечается учащение до 120 сокращений в минуту у детей с выраженной симпатикотонической настроенностью, при которой не исключается и возможное влияние страха во время снятия электрокардиограммы.

Ритм отличался большей стабильностью у 50% детей, дыхательная аритмия отмечалась у 50% детей, особенно в 11-летнем возрасте. Аритмию, обусловленную желудочковой экстрасистолией, нам удалось зарегистрировать только у одного здорового мальчика в возрасте 9 лет (см. рис. 27).

По данным Г. Ф. Ланга, А. Б. Воловика и других авторов, аритмия, вызванная экстрасистолией в результате экстракардиальных влияний, изредка наблюдается у совершенно здоровых людей и в сравнительно молодом возрасте.

Длительность сердечного цикла 0,60—0,85 секунды.

Предсердный зубец ( $P$ ) несколько увеличивается в I отведении. Высота его в этом отведении достигает 0,1—0,15 mV и 0,15—0,2 mV во II отведении. В III отведении зубец  $P$  более приближается к изоэлектрическому, иногда переходит в отрицательный ( $P_3$ ) (табл. 12).

Продолжительность зубца  $P$  колеблется от 0,05 до 0,1 секунды, причем у детей в 7-летнем возрасте в большинстве случаев от 0,07 до 0,08 секунды; с 8 лет преобладает продолжительность 0,08—0,1 секунды.



[illegible]



Зубец  $Q_1$  не определяется у 52% обследованных, у остальных глубина его 0,2 mV, а иногда и 0,4 mV.

В III отведении зубец Q остается еще нередко выраженным, но у  $\frac{2}{3}$  детей этого возраста он уже или отсутствует, или слабо выражен. Глубина его (амплитуда) проявляет тенденцию к уменьшению (0,2—0,4 mV).

Зубец  $R_1$  увеличивается в этом возрасте в среднем до 1 mV и больше и остается несколько меньшим  $R_2$ . Зубец  $R_3$  проявляет тенденцию к снижению вольтажа.

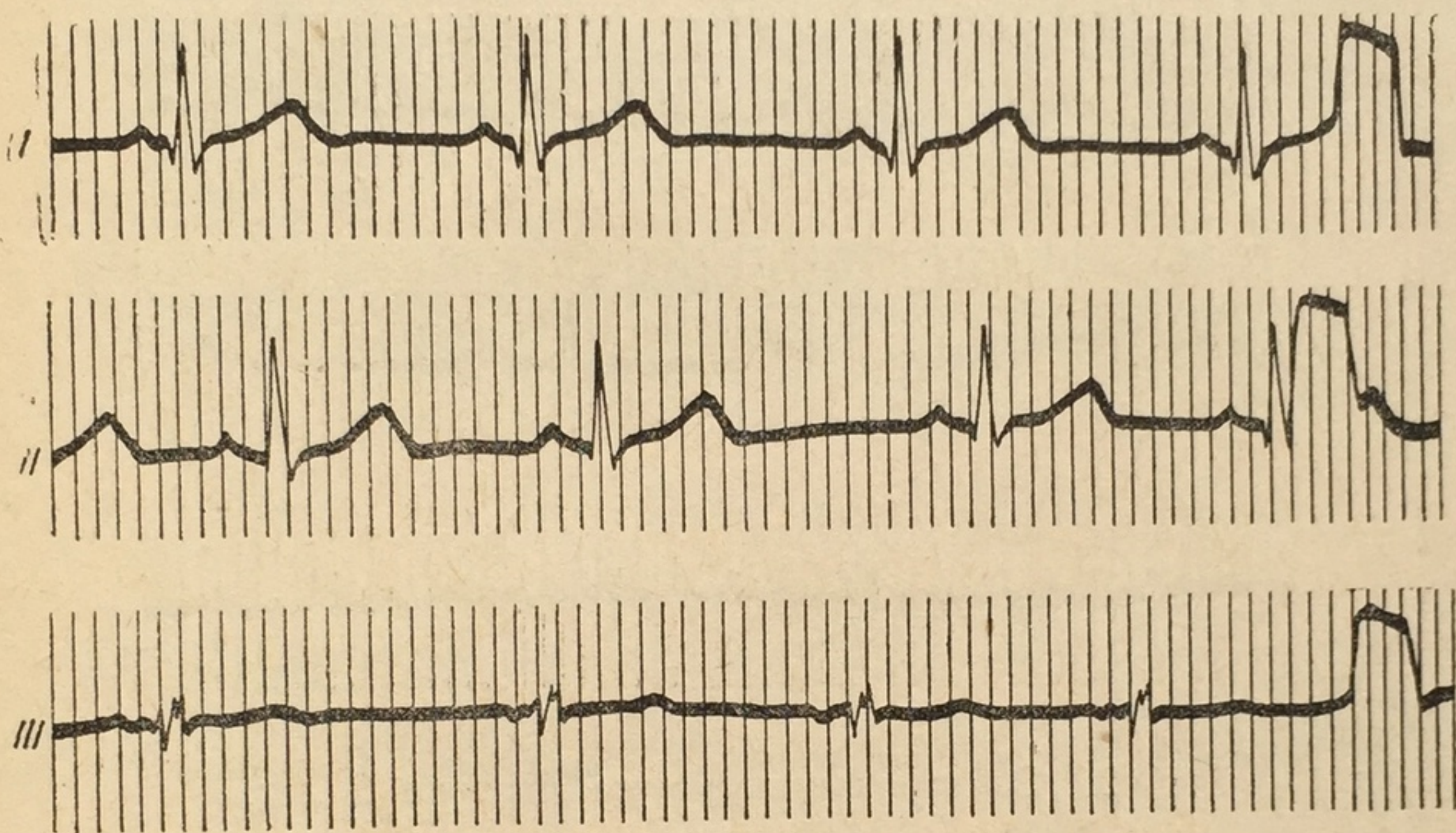


Рис. 24. Электрокардиограмма девочки 7 лет.

Зубцы  $S_{1,2}$  несколько уменьшаются и чаще появляются в III отведении, достигая амплитуды, равной 0,2—0,4 mV.

Средняя продолжительность комплекса  $QRS=0,08$  секунды. Нередко в этом возрасте встречаются в одном из отведений зазубрины, легкие расщепления  $QRS$  или, реже, деформация в виде формы M или W. Встречается также, но сравнительно редко, альтернация  $QRS$ , связанная с дыхательной аритмией (у 3—4%).

Зубец T увеличивается в своей амплитуде в I отведении, а в III отведении несколько снижается. Нередко в этом отведении он имеет отрицательное направление.

Продолжительность систолы желудочков 0,33—0,35 секунды, причем у детей младшего возраста систола несколько укорочена (до 0,28—0,32 секунды) по сравнению с детьми старше 9 лет, у которых отмечается ее удлинение (до 0,40 секунды) в зависимости от ритма и от длительности цикла. Соответственно и систолический показатель равен 41—50%.

Приводим электрокардиограмму, снятую у здоровой девочки 7 лет (рис. 24).



Электрическая ось сердца  $+37^\circ$ ,  $RR=0,63-0,95$  секунды,  $P-Q=0,14$  секунды,  $QRS=0,09$  секунды,  $QRST=0,35$  секунды. Систолический показатель  $45\%$ .

Выраженная дыхательная аритмия. Частота сокращений  $63-95$  в минуту. Незначительное вращение электрической оси сердца влево.

Зубцы  $P_{1-2}$  положительные,  $P_3$  двухфазный ( $\pm$ ),  $QRS_3$  деформированный, расщепленный.  $T_{1-2-3}$  положительные,  $T_3$  снижен. Интервал  $S-T$  на изоэлектрической линии.

Заключение: дыхательная аритмия.

Приводим электрокардиограмму, снятую у здоровой девочки 9 лет (рис. 25).

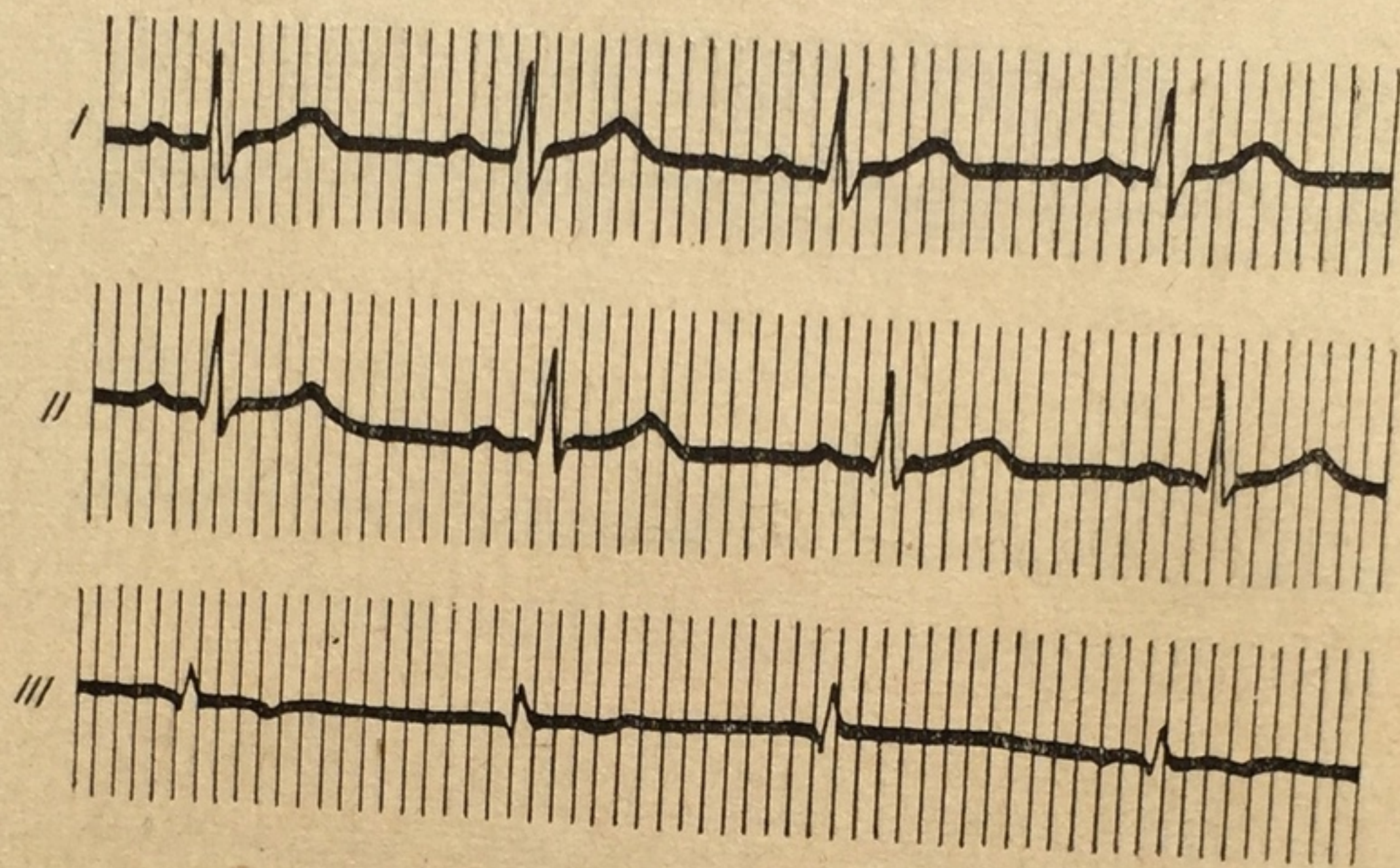


Рис. 25. Электрокардиограмма девочки 9 лет.

Ритм  $80$  в минуту,  $RR=0,75$  секунды,  $P-Q=0,17$  секунды,  $QRS=0,08$  секунды,  $QRST=0,34$  секунды. Систолический показатель  $45,3\%$ . Электрическая ось сердца  $+41^\circ$ . Ритм синусовый. Нормальное расположение электрической оси сердца.

Зубцы  $P$  и  $T_{1-2}$  положительные,  $P_3$  и  $T_3$  слабо отрицательные,  $S_1$  выражен. Снижение вольтажа  $R_3$ , выраженный  $Q_3$ . Отчетливая дыхательная альтернация комплекса  $QRS_3$ . Там же узлы на нисходящем колене.

Приводим электрокардиограмму, снятую у здорового мальчика 11 лет (рис. 26).

Ритм  $86-61$  в минуту,  $RR=0,70-0,98$  секунды,  $P-Q=0,15$  секунды,  $QRS=0,08$  секунды,  $QRST=0,37$  секунды. Систолический показатель  $39,8\%$ . Электрическая ось сердца  $-30^\circ$ . Ритм синусовый, дыхательная аритмия. Предсердный зубец ( $P$ ) хорошо выражен во всех отведениях. Вольтаж зубца  $R=1,3$  mV,  $QRS_3$  с узлами; глубокий  $S_3$ . Намечается  $Q_1$ ,  $S_{1-2}$ .  $T_{1-2}$  положительный,  $T_3$  изоэлектрический.

Заключение: вращение электрической оси сердца влево, дыхательная аритмия.

Приводим электрокардиограмму, снятую у здорового мальчика 9 лет (рис. 27).

Частота ритма  $90-100$  в минуту. Длительность сердечного цикла  $0,67-0,60$  секунды.  $P-Q=0,16$  секунды,  $QRS=0,07$  секунды,  $QRST=0,35$  секунды. Систолический показатель  $52,2-58,3\%$ . Электрическая ось сердца  $+40^\circ$ . Синусовый ритм, незначительная дыхательная аритмия.



Зубец  $P_{1-2}$  положительный,  $P_3$  слабо отрицательный,  $QRS$  нормальной продолжительности. В I отведении желудочковая экстрасистола,  $T_1 > T_2$ ,  $T_3$  отрицательный,  $S-T_{1-2}$  на изоэлектрической линии.

Заключение: дыхательная аритмия, нерезко выраженная. Единичные желудочковые экстрасистолы.

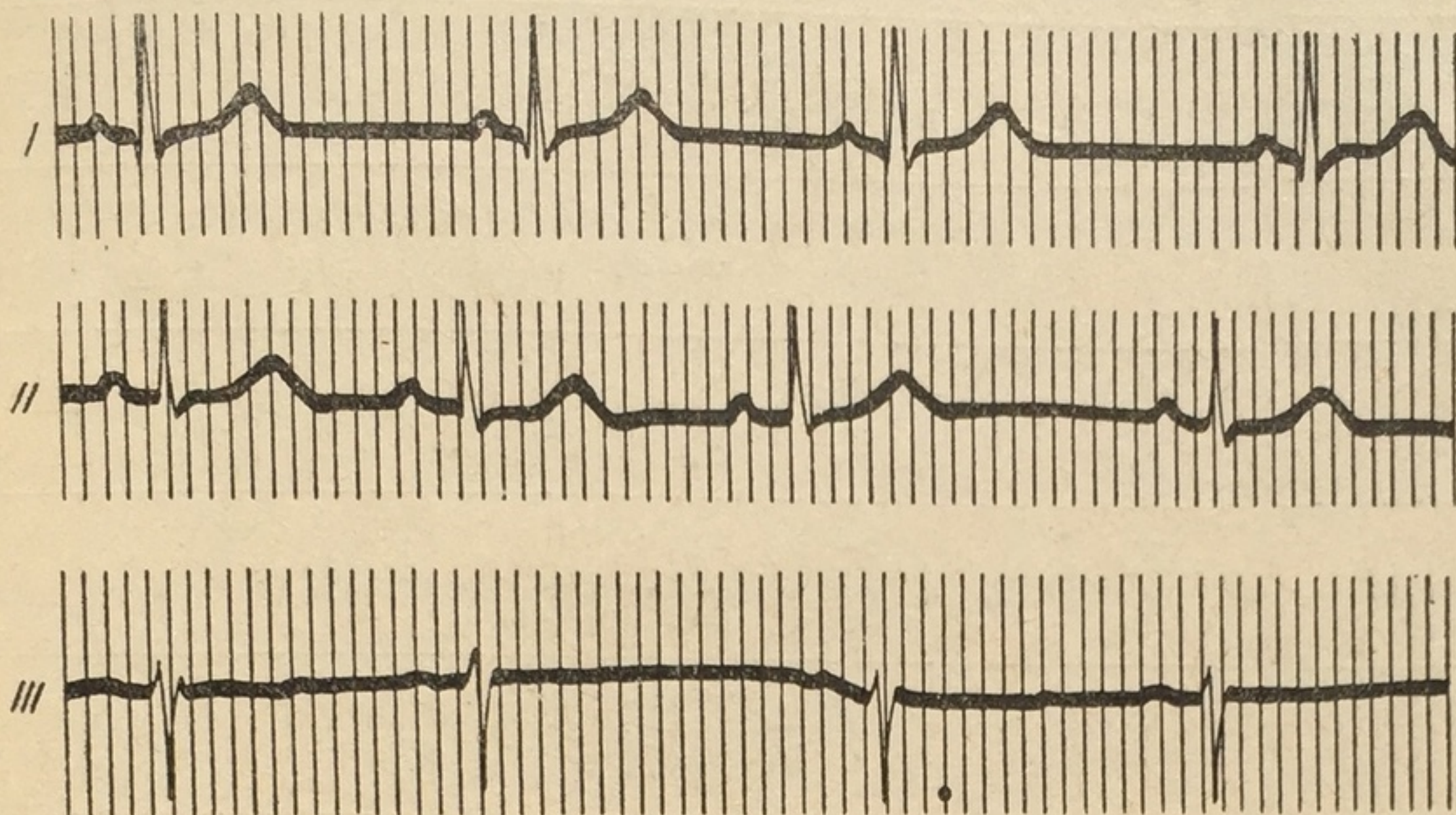


Рис. 26. Электрокардиограмма мальчика 11 лет.

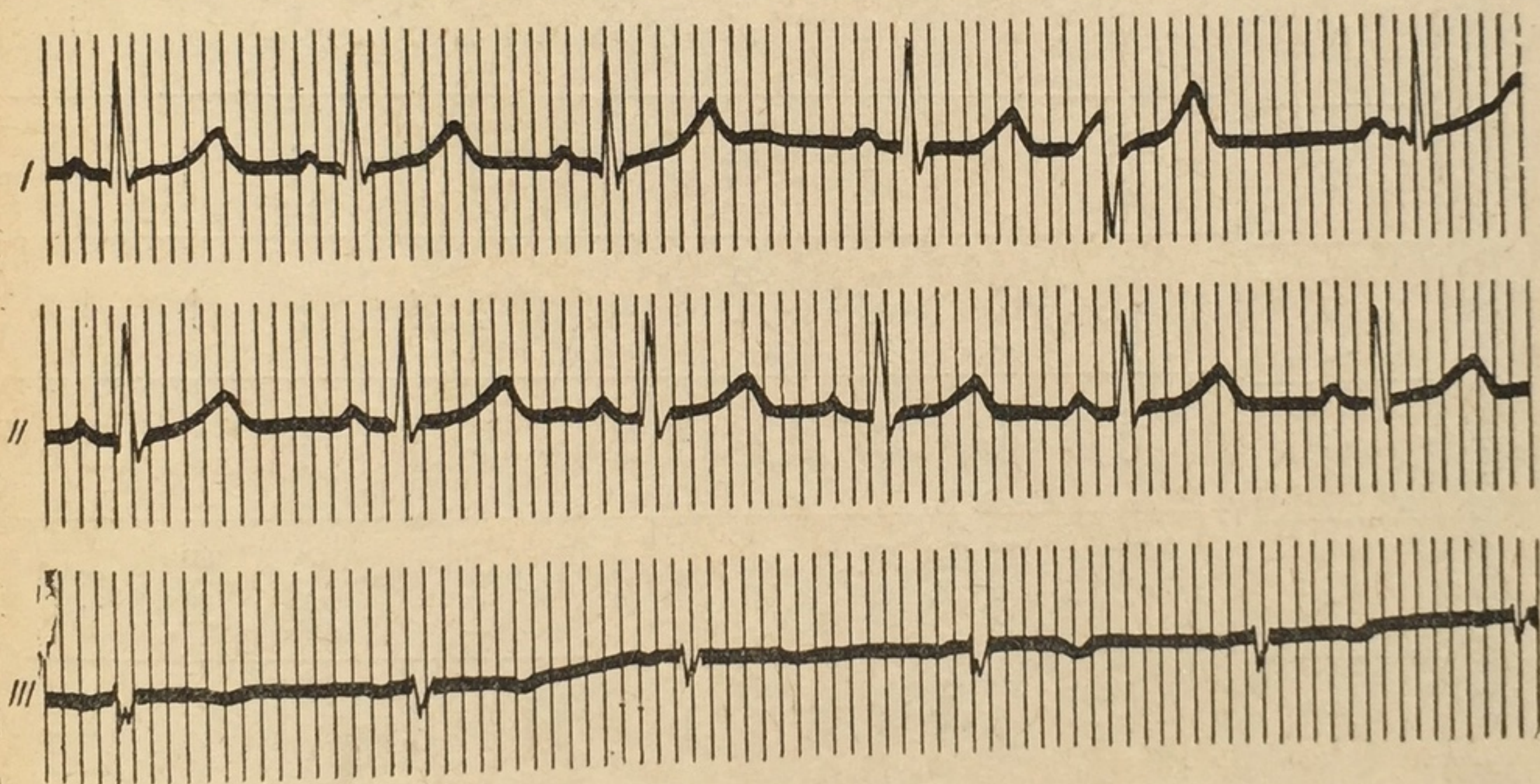


Рис. 27. Электрокардиограмма мальчика 9 лет.

### Электрокардиограмма детей старшего школьного возраста

У 170 детей этой группы в возрасте от 12 до 18 лет электрическая ось сердца резко приближается к нормальному положению электрической оси взрослого. Электрокардиограмма в целом по своей структуре приближается к электрокардиограмме здорового взрослого человека, однако имеет и свои особенности.



Колебания высоты зубцов электрокардиограммы у детей старшего школьного возраста (в процентах к итогу) Таблица 13

Наименование зубца	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$T_1$	$T_2$	$T_3$
Высота в mV															
Зубец не опреде- ляется	—	—	8,2	52	44,6	42,7	—	—	—	33,4	39,8	60,8	—	—	14,2
0,05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,1	20,0	20,0	33,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,15	66	15,0	6,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,2—0,25	12	—	6,6	40	48,1	40,2	—	—	—	—	—	—	—	—	22,3
0,3	2	65	—	—	—	—	—	—	21	—	—	—	20	4,5	10,2
0,4	—	—	—	8	7,3	15	7,1	—	17	—	—	—	31,2	14,5	—
0,6	—	—	—	—	—	2,1	50	8,2	14,7	27,5	24,4	5,4	40	64,4	2,3
0,8	—	—	—	—	—	—	33	11,6	23,5	1,7	2	3	8,8	16,6	—
1,0	—	—	—	—	—	—	—	27,3	—	4,7	3	—	—	—	—
1,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Больше 1,2	—	—	—	—	—	—	—	—	23,8	—	—	—	—	—	—
Положительных зуб- цов $P, T$	—	—	46,2	—	—	—	9,9	52,9	—	—	—	—	—	—	—
Отрицательных зуб- цов $P, T$	—	—	12,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34,8
Двухфазных зубцов $P, T$	—	—	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36
															15

Часто  
минуту.  
крашений  
33% детей  
ведениях  
восьмилет  
15 лет.  
экстраси  
Сердце  
Пред  
те же ко  
та, с той  
расте 16  
33,4%).  
очень ре  
Продолж  
нередко.  
положит  
ское (у  
рицательн  
Зубец  
возрасте  
часто во  
ным он  
те 16—1  
сто он н  
Ампл  
баний, с  
нескольк  
ков в в  
Ампл.  
делах 0  
наиболь  
 $R_2$  к  
ше воз  
от 1 до  
Выс  
 $1/3$  им  
0,7—1,2  
 $S_1$  с  
растной  
уровне  
ше у  
(16,5%)  
 $S_2$  и  
возрас  
глубин  
ниже  
5\*



Частота сердечных сокращений соответствует 50—100 в минуту. В среднем частота колеблется в пределах 60—70 сокращений в минуту. Стабильный ритм наблюдается только у 33% детей, а у остальных он меняется в двух или трех отведениях иногда на 20 сокращений в минуту. Эта изменчивость ритма больше наблюдается у детей в возрасте от 14 до 15 лет. Часто определялась дыхательная аритмия, нередко — экстрасистолия.

Сердечный цикл различен в зависимости от ритма.

Предсердный зубец ( $P$ ) в своей высоте (табл. 13) имеет те же колебания, что и у детей младшего школьного возраста, с той лишь разницей, что зубец  $P$  в III отведении в возрасте 16—18 лет снижается (высота его в среднем 0,1 mV у 33,4%). Длительность этого зубца равна 0,07—0,1 секунды, очень редко 0,06 секунды (у 2,5%) в первых двух отведениях. Продолжительность его 0,1 секунды и больше встречается нередко. Направление предсердного зубца в I и II отведении положительное, в III отведении встречается изоэлектрическое (у 8,2%) направление, двухфазное  $\pm$  (у 33%) либо отрицательное (у 12,6%), а у остальных — положительное.

Зубец  $Q$  отсутствовал почти у половины обследованных в возрасте 14—15 лет (44,6%) в I отведении, примерно также часто встречается низкий (до 0,2 mV). Несколько увеличенным он наблюдался у 11,1%. Среди обследованных в возрасте 16—18 лет величина его колеблется до 0,2 mV у 50%; часто он может отсутствовать.

Амплитуда  $Q_2$  и  $Q_3$  находится в пределах тех же колебаний, с той лишь разницей, что в III отведении он чаще несколько увеличен (до 0,6 mV).  $Q_1$  ниже  $R_1$  у 11,1% подростков в возрасте 14—15 лет и у 16,5% в возрасте 16—18 лет.

Амплитуда  $R_1$  у подростков 14—15 лет колеблется в пределах 0,7—0,9 mV, 16—18 лет — от 0,2 до 1,2 mV и больше; наиболее часто встречается высота 0,7—0,9 mV.

$R_2$  колеблется от 0,7 до 1,5 mV и больше, причем чем старше возраст этой группы, тем чаще встречаются колебания от 1 до 1,5 mV.

Высота  $R_3$  колебалась в пределах от 0,3 до 1,2 mV, из них  $\frac{1}{3}$  имеет низкий вольтаж — 0,2—0,4 mV, а остальные 0,7—1,2 mV и больше.

$S_1$  отсутствует у  $\frac{1}{3}$  всего числа обследованных этой возрастной группы, у остальных его колебания находятся на уровне 0,4 mV; в возрасте 16—18 лет его глубина еще больше уменьшается: 0,1—0,2 mV (44,4%) и 0,2—0,4 mV (16,5%).

$S_2$  колеблется в пределах той же амплитуды. В старшем возрасте имеет тенденцию к уменьшению. Самая высокая глубина его встречается только до 0,4 mV, у остальных она ниже или совсем отсутствует.



$S_3$  в пределах тех же колебаний; чаще всего значительно снижен или отсутствует.

Комплекс  $QRS$  монофазный;  $Q$  и  $S$  не всегда выражены, часто отсутствуют. Длительность комплекса  $QRS = 0,07-0,1$  секунды, реже (у 1%) наблюдаются колебания 0,06 и 0,1 секунды.

Высота зубца  $T$  в I отведении у школьников 14—15 лет находится на уровне 0,3—0,5 mV; у юношей 16—18-летнего возраста размах колебаний несколько больше: 0,2—0,6 mV со средней высотой 0,3—0,5 mV. Амплитуда зубца  $T$  во II отведении несколько выше — 0,5—0,6 mV, особенно у школьников 16—18 лет.

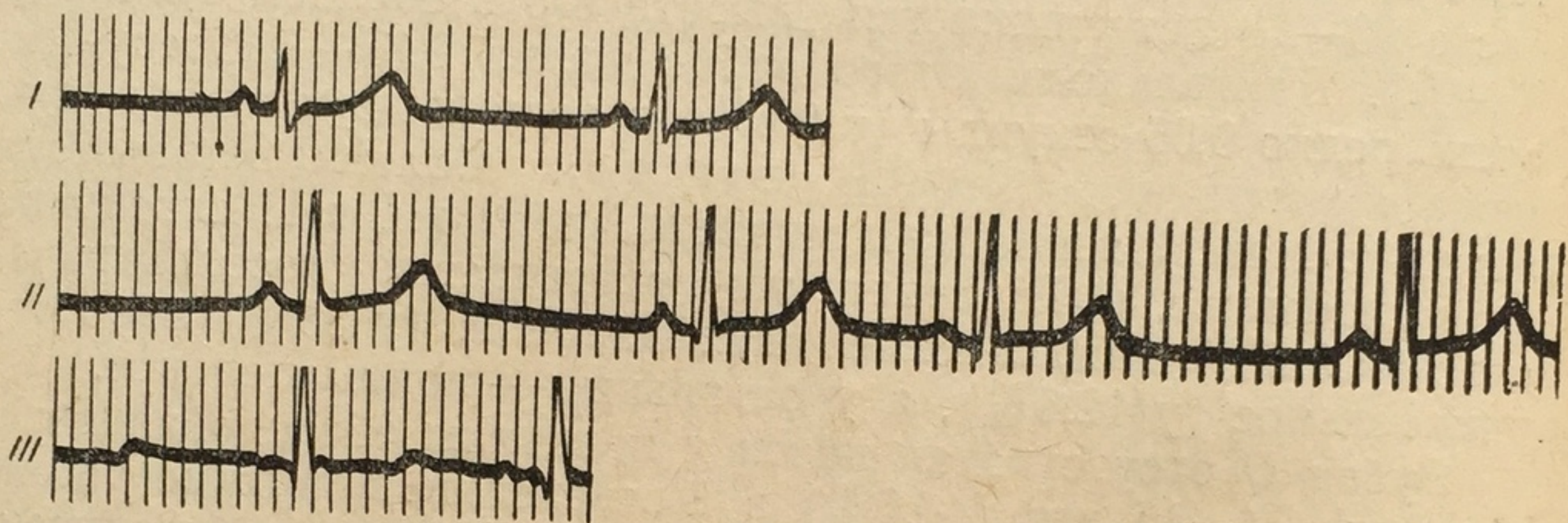


Рис. 28. Электрокардиограмма подростка 13 лет.

Зубец  $T$  в III отведении заметно снижен (в среднем 0,15—0,2 mV), высота его редко превышает 0,25 mV. Направление зубца  $T$  в I и II отведении только положительное. В III отведении у школьников 14—15 лет мы в 22,2% случаев наблюдали изоэлектрический  $T_3$ , а в 11,1% — отрицательный  $T_3$ . Среди обследованных в возрасте 16—18 лет почти у 50%  $T_3$  был отрицательный, у 15,5% — двухфазный ( $\pm$  или  $\mp$ ), у 5,5% — изоэлектрический и только в небольшом числе наблюдений отмечался положительный  $T_3$ .

Продолжительность систолы в этом возрастном периоде 0,31—0,41 секунды, средняя величина — 0,33—0,40 секунды.

Систолический показатель колеблется в пределах 32—53% (в среднем 40—47%).

Приводим электрокардиограмму, снятую у подростка К., 13 лет, не предъявлявшего жалоб со стороны сердечно-сосудистой системы (рис. 28).

Резко выраженная синусовая аритмия. Частота сокращений 52—92 в минуту. Электрическая ось сердца  $+74^\circ$  (незначительное вращение вправо).  $P-Q = 0,15$  секунды,  $QRS = 0,05-0,06$  секунды,  $QRST = 0,38$  секунды. Продолжительность цикла 0,65—1,15 секунды. Систолический показатель 32%.

Зубец  $P$  положительный во всех отведениях (0,2 mV во II отведении).  $T_{1-2}$  высокие,  $T_3$  слегка двухфазен вследствие незначительного смещения  $S-T_3$ ;  $S-T_{1-2}$  на изоэлектрической линии.  $Q_3$  намечается.



Приводим электрокардиограмму здорового мальчика 14 лет (рис. 29).

Частота сокращений 40—57 в минуту.  $RR=1,3-1,06$  секунды. Электрическая ось сердца  $+56^\circ$ .  $P-Q=0,17$  секунды,  $QRS=0,07$  секунды,  $QRST=0,40$  секунды. Систолический показатель 37,5%.

Синусовая брадикардия. Выраженная дыхательная аритмия.  $P_{1-2-3}$  положительные. Обозначены  $Q_3$  и  $S_1$ ;  $QRS_3$  с узлами на нисходящем колене;  $T_{1-2-3}$  положительный, хорошо выражен. Интервал (R) S—T на изоэлектрической линии.

Заключение: вариант нормальной электрокардиограммы.

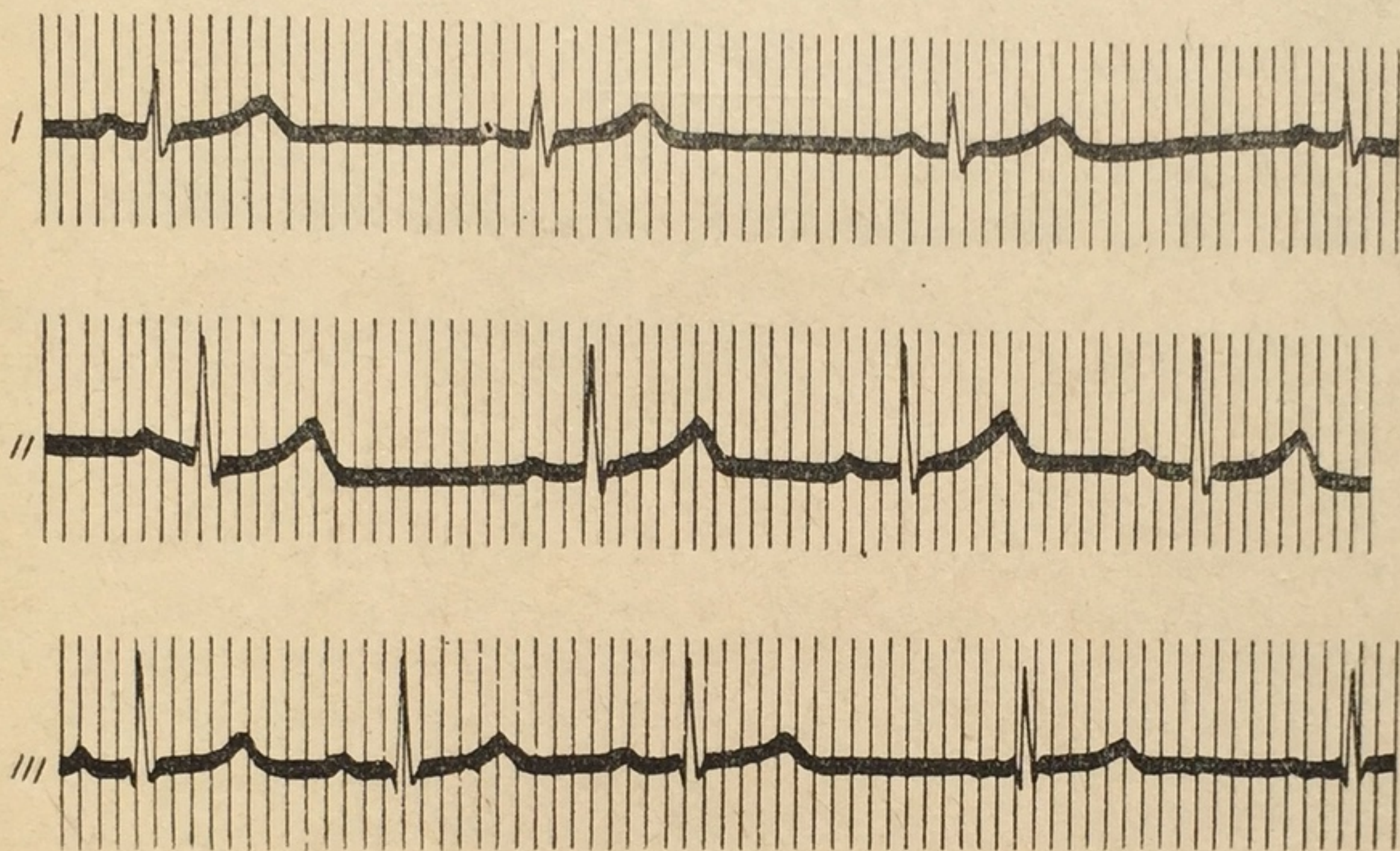


Рис. 29. Электрокардиограмма подростка 14 лет.

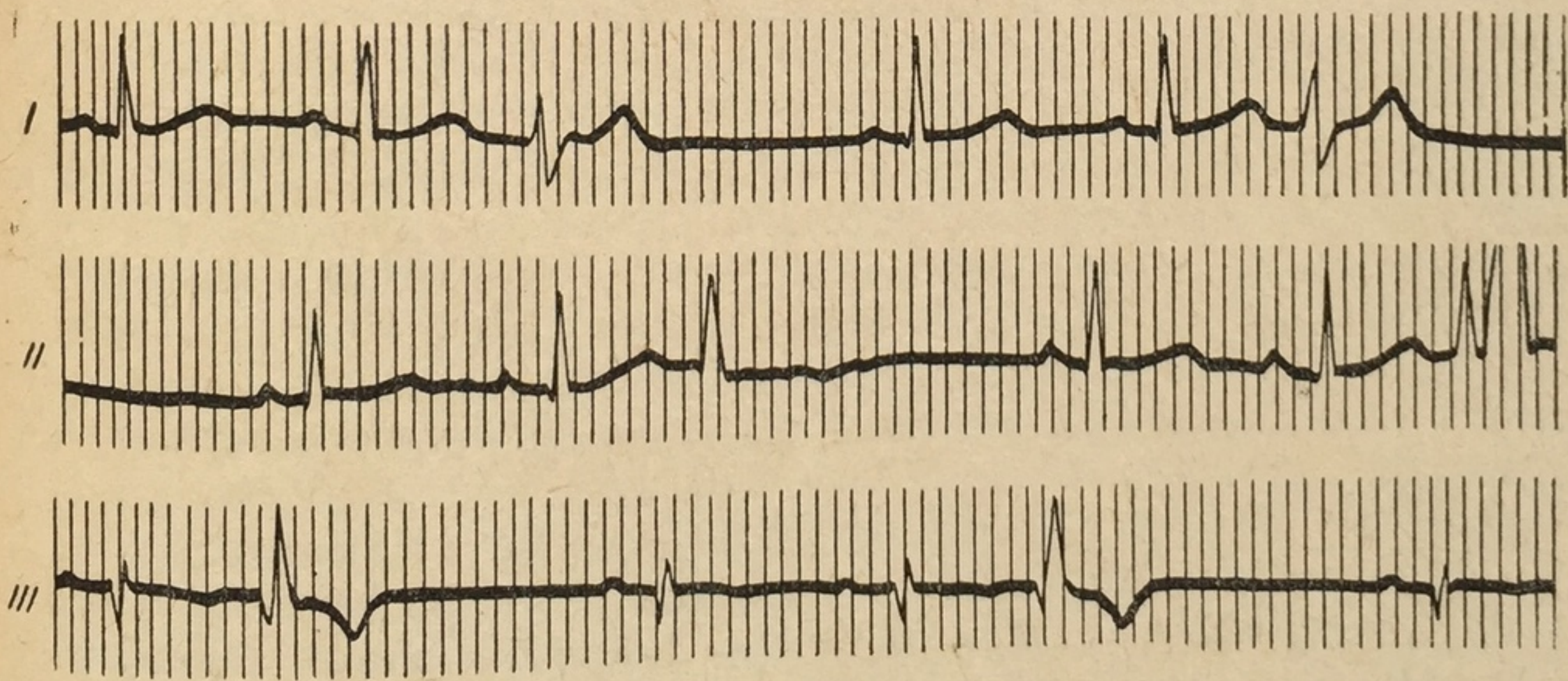


Рис. 30. Электрокардиограмма здоровой девушки 18 лет.

Приводим электрокардиограмму, снятую у здоровой девушки 18 лет (рис. 30).

Неправильный ритм вследствие периодически возникающих (каждый третий цикл) экстрасистол с источником возбуждения в левом желудоч-



ке, что определяется по отсутствию зубца  $P$  и извращенному  $QRS$  в экстрасистолическом комплексе, а также длинной компенсаторной паузой. Частота нормальных сокращений 92 в минуту. Электрическая ось сердца  $+25^\circ$ .  $P-Q=0,15$  секунды,  $QRS=0,06$  секунды,  $QRST=0,35$  секунды. Продолжительность цикла 0,65 секунды. Систолический показатель 53%. Зубец  $P$  нормальной амплитуды во всех отведениях; высота его во II отведении 0,2 mV.

$T_{1-2}$  положительные,  $T_1 > T_2$ ,  $T_3$  отрицательный.  $Q_3$  выражен — 0,3 mV. Интервал  $S-T$  на изолинии.

Заключение: признаки нарушения функции возбудимости (желудочковые экстрасистолы тригеминической формы).

О  
В С

Терми

ловно, т  
ществова  
Под эти  
объедине  
которых

Введе

тельному  
перимент  
показали

помощи  
мура раз  
полюсны

зуется в  
Считают  
но точне

ка сердц  
ется в то  
трическо

жены бл  
Они поэт  
в других

дения, ос  
за после  
им отвод

нографии  
berger) и  
зания с

указаннь  
лесообра  
нию мето

электрока  
вых дете



звращенному QRS в  
компенсаторной паузе  
рической ось сердца  
QRST=0,35 секунды  
ий показатель 53%  
высота его во II от-  
выражен — 0,3 mV.  
ции возбудимости

#### ГЛАВА IV

### ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ В ОДНОПОЛЮСНЫХ ОТВЕДЕНИЯХ У ДЕТЕЙ

Термином «однополюсные отведения» мы пользуемся условно, так как учитываем, что вопрос о действительном существовании однополюсных отведений является спорным. Под этим термином мы в узком смысле подразумеваем объединенные отведения с сопротивлением по Вильсону, от которых пошли другие общепринятые модификации.

Введение однополюсных отведений способствовало значительному улучшению методики электрокардиографии. Экспериментальные исследования Вильсона и его сотрудников показали, что, объединив электроды трех конечностей при помощи проводов и сопротивлений, можно довести до минимума разность появляющихся под ними потенциалов. В однополюсных отведениях такой объединенный электрод используется в качестве неактивного (индифферентного) электрода. Считают, что при таких условиях активным электродом можно точнее уловить потенциалы находящегося под ним участка сердца. Преимущество однополюсных отведений заключается в том, что они дают более точное представление об электрической активности тех участков сердца, которые расположены ближе к его полостям и в глубоких слоях миокарда. Они поэтому могут регистрировать такие изменения, которые в других отведениях не улавливаются. Однополюсные отведения, особенно их модификация по Гольдбергеру, получили за последнее время большое распространение. В литературе им отводится значительное место. Имеются специальные монографии, посвященные этому вопросу [Гольдбергер (Goldberger) и др.], однако редко можно встретить какие-либо указания об особенностях электрокардиограммы у детей в указанных отведениях. Учитывая изложенное, мы сочли целесообразным посвятить отдельную главу краткому изложению методики и техники однополюсных отведений и анализу электрокардиограммы в однополюсных отведениях у здоровых детей.



Различают: а) объединенные грудные отведения; б) однопольные отведения от конечностей по Вильсону; в) увеличенные (или усиленные) отведения от конечностей по Гольдбергеру.

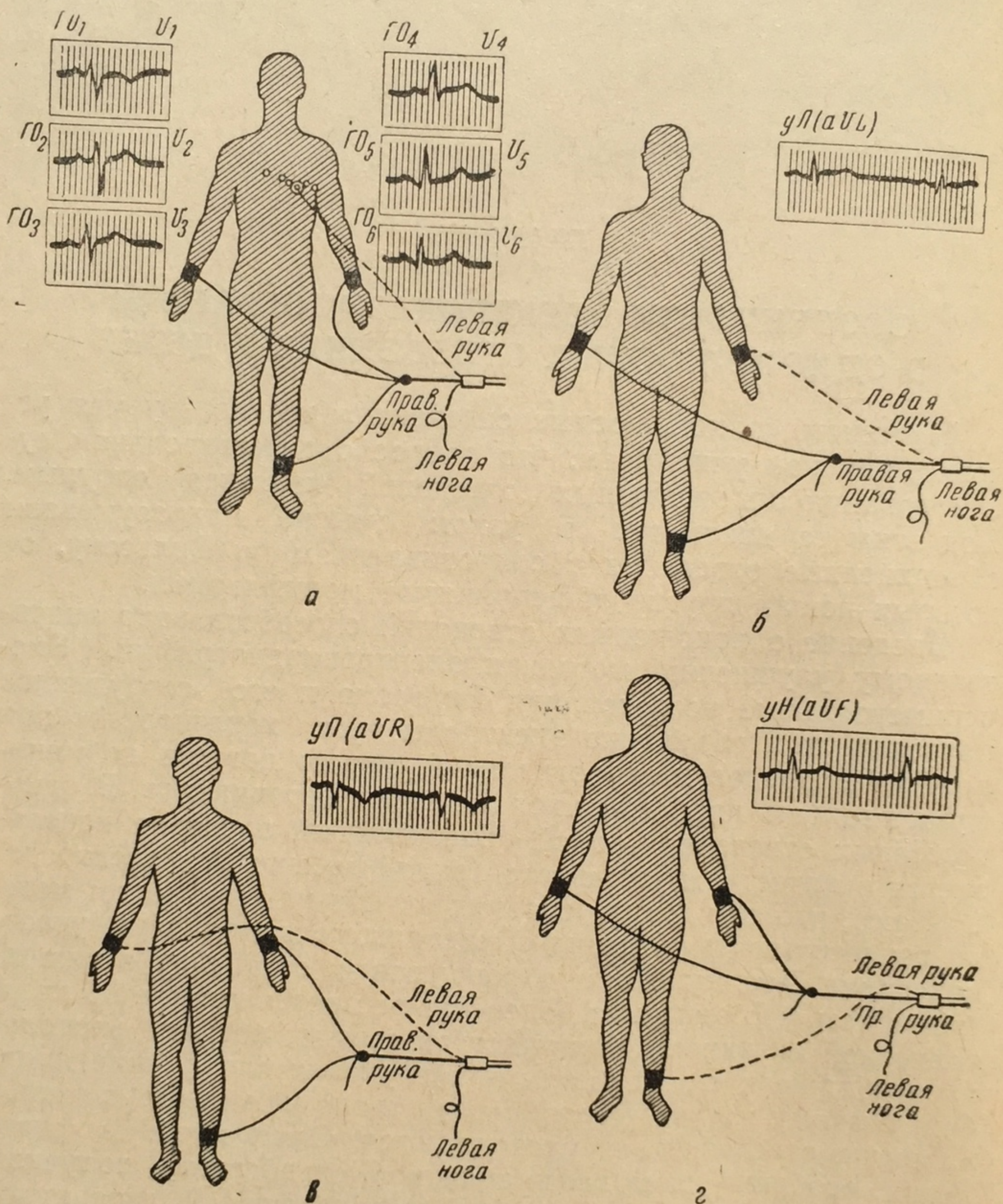


Рис. 31. Электрокардиограмма в увеличенных (усиленных) отведениях от конечностей и объединенных грудных отведениях (по Гольдбергеру). а — положение электродов и электрокардиограмма в объединенных грудных отведениях; б — положение электродов и электрокардиограмма при увеличенном отведении от левой ноги ( $yЛ$  — ось  $L$ ); в — положение электродов и электрокардиограмма при увеличенном отведении от правой руки ( $yП$  — ось  $R$ ); г — положение электродов и электрокардиограмма при увеличенном отведении от левой ноги ( $yН$  — ось  $F$ ). Пунктиром обозначено положение активного электрода.

Техника исследования в объединенных грудных отведениях заключается в следующем. Соединяют при помощи втулки провода, идущие от электродов, укрепленных на трех



конечностях для стандартных отведений. Провод, идущий от электрокардиографа, предназначенный для правой руки, включается в гнездо (втулку), соединяющее все три провода. Этот объединенный электрод выполняет роль индифферентного (неактивного) электрода. Второй же электрод (активный), грудной, соединяется с проводом, предназначенным для левой руки (рис. 31, а). Перемещение грудного электрода в разных позициях производится, как при обычных грудных отведениях. Объединенные грудные отведения обозначаются знаком  $V$  (международное обозначение) или  $ГО$  (русское обозначение). Номер грудной позиции указывается в индексе, например  $V_1, V_2, V_3, V_4$  или  $ГО_1, ГО_2, ГО_3, ГО_4$  и т. д.

Оценка объединенных грудных отведений производится примерно как при других модификациях грудных отведений.

Вильсон (М. Wilson) и его сотрудники показали экспериментально на животных, что электрокардиограммы, регистрируемые в объединенных грудных отведениях, наиболее соответствуют электрокардиограммам, снятым путем наложения электродов непосредственно на соответствующие участки эпикарда. Если активный электрод поместить на одной из конечностей, а неактивный будет представлять собой объединенный электрод, полученный соединением электродов других двух конечностей, то этим путем можно регистрировать электрокардиограмму в увеличенных (или усиленных) отведениях от конечностей.

Если активный электрод поместить на левое предплечье, а электроды правого предплечья и левой голени объединить и использовать в качестве индифферентного электрода (рис. 31, б), то активный электрод будет регистрировать колебания потенциалов преимущественно передней и боковой стенки левого желудочка. Такое отведение — увеличенное отведение левой руки — обозначается  $aVL$  (международное обозначение) или  $yL$  (русское обозначение). Оно представляет собой результат взаимодействия потенциалов, получаемых при записи электрокардиограммы в I и III отведениях. При перемещении активного электрода на правое предплечье и при использовании в качестве индифферентного электрода объединенных электродов левой руки и левой ноги можно регистрировать преимущественно потенциалы верхней эпикардиальной поверхности правого желудочка. Полученное таким образом увеличенное отведение правой руки обозначается  $aVR$  или  $yП$  и представляет собой результат взаимодействия потенциалов, получаемый при записи электрокардиограммы в I и III отведениях (рис. 31, в).

Если активный электрод поместить на левую голень, а индифферентным электродом окажутся соединенные электроды обоих предплечий, то электрокардиограмма, снятая



таким образом в увеличенном отведении от левой ноги ( $aVF$  или  $yH$ ), будет регистрировать потенциалы задней или диафрагмальной поверхности левого желудочка. Такое отведение представляет собой результат взаимодействия потенциалов, получаемых при записи электрокардиограммы во II и III отведении (рис. 31, г).

Зубцы электрокардиограммы в однополюсных, или увеличенных, отведениях от конечностей имеют сходство с зубцами стандартных отведений, отличаясь несколько от них высотой и направлением. Отведение  $aVL$  ( $yL$ ) обычно сопоставляют с I стандартным отведением, предполагая, что оно точнее определяет атипичные изменения электрокардиограммы, встречающиеся в I отведении, более точно определяет потенциалы передней поверхности левого желудочка. Отведение  $aVR$ , или  $yП$ , имеет сходство с перевернутым I или II стандартным отведением. Электрокардиограмма в отведении  $aVF$ , или  $yH$ , имеет сходство с III стандартным отведением, но более точно регистрирует изменения, появляющиеся на задней стенке левого желудочка.

Однополюсные, или объединенные, отведения от конечностей по Вильсону можно получить, поместив на одну из конечностей рядом с объединенным электродом активный электрод, соединенный с электрокардиографом.

При однополюсных отведениях можно регистрировать раздельно «истинные» колебания потенциалов сердца, появляющихся в той или иной конечности. Такие отведения обозначаются:  $VR$  (международное обозначение) или  $On$  (русское обозначение) при исследовании потенциалов правой руки,  $VL$  или  $Ol$  — при регистрации потенциалов левой руки и  $VF$  или  $On$  — при регистрации потенциалов левой ноги.

Форма зубцов в объединенных грудных отведениях и увеличенных отведениях от конечностей находится в большой зависимости от положения сердца в грудной клетке, вращения электрической оси сердца и от поворота вершины сердца кпереди или кзади. Поэтому при оценке изменений электрокардиограммы по указанным отведениям следует всегда учитывать направление электрической оси сердца.

Электрокардиографические исследования в объединенных грудных и увеличенных отведениях от конечностей проводились у 50 здоровых детей различного возраста. Наряду с тремя классическими отведениями электрокардиограммы записывались в шести позициях объединенных грудных отведений ( $V_1, V_2, V_3, V_4, V_5, V_6$  или  $ГО_1, ГО_2, ГО_3, ГО_4, ГО_5, ГО_6$ ), а также в увеличенных отведениях от правой руки ( $aVR—yП$ ), левой руки ( $aVL—yЛ$ ) и левой ноги ( $aVF—yH$ ) как наиболее часто применяемые.

Изменения электрокардиограммы в указанных отведениях отличаются у детей некоторыми особенностями.



Электрокардиограммы детей в объединенных грудных и увеличенных отведениях от конечностей в основном характеризуются признаками преобладания потенциалов правого желудочка. По мере перехода к более старшему возрасту электрокардиограмма приближается к нормальной электрокардиограмме взрослого человека.

У новорожденных электрокардиографические изменения в объединенных грудных отведениях можно охарактеризовать следующим образом. Во всех позициях — от первой до шестой — отмечается большой размах колебаний комплекса QRS вверх ( $R$ ) и вниз ( $S$ ) от изоэлектрической линии. Как правило, зубец  $Q$  в этих отведениях отсутствует. Отношение высоты зубца  $R$  к высоте зубца  $S$  ( $\frac{R}{S}$ ) в отведении  $V_1(ГО_1)$  состав-

ляет обычно  $\frac{3}{2}$ , при этом высота зубца  $R$  составляет в среднем 1—1,5 mV. По мере перемещения электрода влево по направлению к верхушке зубец  $R$  несколько уменьшается, в связи с чем отношение  $R$  к  $S$  изменяется в обратном направлении, т. е. величина зубца  $S$  равна зубцу  $R$  или начинает превалировать над ним, однако разность амплитуд  $R$  и  $S$  остается небольшой. У 22 новорожденных в возрасте от 1 часа до 9 дней амплитуда зубца  $R$  была в отведении  $V_1(ГО_1)$  больше зубца  $S$ ; равными они были у 13 детей этого возраста. В отведении  $V_4(ГО_4)$ , т. е. при перемещении грудного электрода к передневерхушечной области левого желудочка, эти соотношения изменились: зубец  $R$  стал меньше или равен зубцу  $S$  у 15 детей, больше зубца  $S$  — у 7 детей. Отрицательный зубец  $T$  либо сглаженный (изоэлектрический), или двухфазный зубец  $T$  с первой отрицательной фазой обнаружен нами у  $\frac{2}{3}$  всего числа обследованных, особенно в первых позициях. При перемещении грудного электрода по направлению к верхушке сердца отрицательный зубец  $T$  чаще переходит в двухфазный с первой отрицательной фазой или сглаженный зубец и сравнительно редко — в положительный. Сглаженный или двухфазный с первой отрицательной фазой ( $\mp$ ) зубец  $T$  в отведении  $V_1(ГО_1)$  приобретает при перемещении электрода влево положительное направление.

Наиболее четкое изменение направления зубца ( $T$ ) обычно происходит в четвертой грудной позиции —  $V_4(ГО_4)$ . Следует, однако, упомянуть, что у  $\frac{1}{3}$  всех новорожденных направление зубца  $T$  совершенно не изменяется при перемещении электрода. При этом зубец  $T$  чаще остается отрицательным или сглаженным (изоэлектрическим). Положительный зубец  $T$  в отведении  $V_1(ГО_1)$ , амплитуда которого, как правило, у новорожденного мала, становится в отведении  $V_{4-5-6}(ГО_{4-5-6})$  чаще всего изоэлектрическим.

Интервал  $(R)S-T$  в отведении  $V_1(ГО_1)$  находится обычно на изоэлектрической линии; нередко он смещается вниз



от изоэлектрической линии или косо ее пересекает, направляясь книзу.

В отведениях  $V_{4-5-6}$  ( $ГО_{4-5-6}$ ) интервал  $S-T$  выравнивается и остается на изоэлектрической линии. Изогнутый кверху, так же как изогнутый книзу, интервал  $(R)S-T$  (con-vex или concav) встречается редко.

Зубец  $P$  остается во всех объединенных грудных отведениях положительным.

Таким образом, наиболее частыми и физиологическими вариантами электрокардиограммы новорожденных в объединенных грудных отведениях являются: а) высокие размахи  $R$  и  $S$  во всех отведениях, больше с преобладанием зубца  $R$  в отведениях  $V_{1-2-3}$  и зубца  $S$  в отведениях  $V_{4-5-6}$ ; б) преобладание отрицательного или изоэлектрического зубца  $T$ , который либо остается неизменным, либо переходит в слабо положительный, начиная с отведения  $V_{4-5}$ ; в) наличие положительного зубца  $P$  во всех отведениях; г) изоэлектрическое расположение интервала  $(R)S-T$ , который в отведениях  $V_{1-2-3}$  может иногда оказаться несколько смещенным вниз, но выравнивается в отведениях  $V_{4-5-6}$ .

Приводим вариант электрокардиограммы в объединенных грудных и увеличенных отведениях от конечностей, снятой у здорового мальчика в возрасте 2 дней (рис. 32).

Синусовый ритм. Частота сокращений 133—140 в минуту. Электрическая ось сердца  $+173^\circ$ .  $P-Q = 0,11-0,13$  секунды,  $QSR = 0,06-0,07$  секунды,  $QRST = 0,30$  секунды. Систолический показатель 66%.

Резкое отклонение оси сердца вправо. Синусовый ритм. Зубец  $P$  нормальной амплитуды,  $T_1$  — сглажен, слабо выраженная отрицательная фаза,  $T_2$  снижен,  $T_3$  сглажен,  $S_1$  глубокий,  $R_1$  мал,  $R_3$  высокий,  $Q_3$  выражен, но не уширен.

Большие размахи  $R$  и  $S$  в объединенных грудных отведениях: от  $V_1$  до  $V_6$  включительно. Отрицательный зубец  $T$  во всех отведениях, особенно в отведении  $V_{1-2-3}$ . Зубец  $T$  пересекает косо изоэлектрическую линию, направляясь вниз. В увеличенных отведениях от конечностей по Гольдбергеру глубокий  $S$  и малый  $R$  в отведении  $aVL$  ( $yL$ ). В отведении  $aVF$  ( $yH$ ) высокий  $R$  и выраженный зубец  $Q$ . Нормальное направление зубцов  $T$  и  $P$  в отведении  $aVR$  (книзу).

Электрокардиограмма детей в возрасте от 10 дней до 1 года имеет в объединенных грудных отведениях большое сходство с электрокардиограммой новорожденных, отличаясь от последней лишь тем, что отрицательное направление зубца  $T$  становится более четко выраженным (более глубокий зубец  $T$ ), а переход его в положительный начинает обозначаться у ряда детей несколько более вправо — в отведениях  $V_{3-4}$  ( $ГО_{3-4}$ ), а иногда в отведении  $V_2$  ( $ГО_2$ ).

У детей в возрасте от 1 года до 3 лет можно наблюдать преобладание высоты зубца  $R$  над зубцом  $S$  в первых трех позициях объединенных грудных отведений ( $V_{1-2-3}$ ). Средняя высота зубца  $R$  в отведении  $V_1$  составляет 1,2—1,4 mV,

а зубца  
трода вл  
уменьшен  
Отриц  
зой зубец



Рис.  
увели

следовани  
свое нап  
бец  $T$  вс  
всех обсл  
Таким  
мы в об  
от 1 года  
электрич  
кардиогра



а зубца  $S$  —  $0,3—0,7$  mV. При перемещении грудного электрода влево это соотношение несколько изменяется за счет уменьшения зубца  $S$  (в отличие от новорожденных).

Отрицательный и двухфазный с первой отрицательной фазой зубец  $T$  встречается в отведениях  $V_{1-2-3}$  у  $8/10$  всех об-

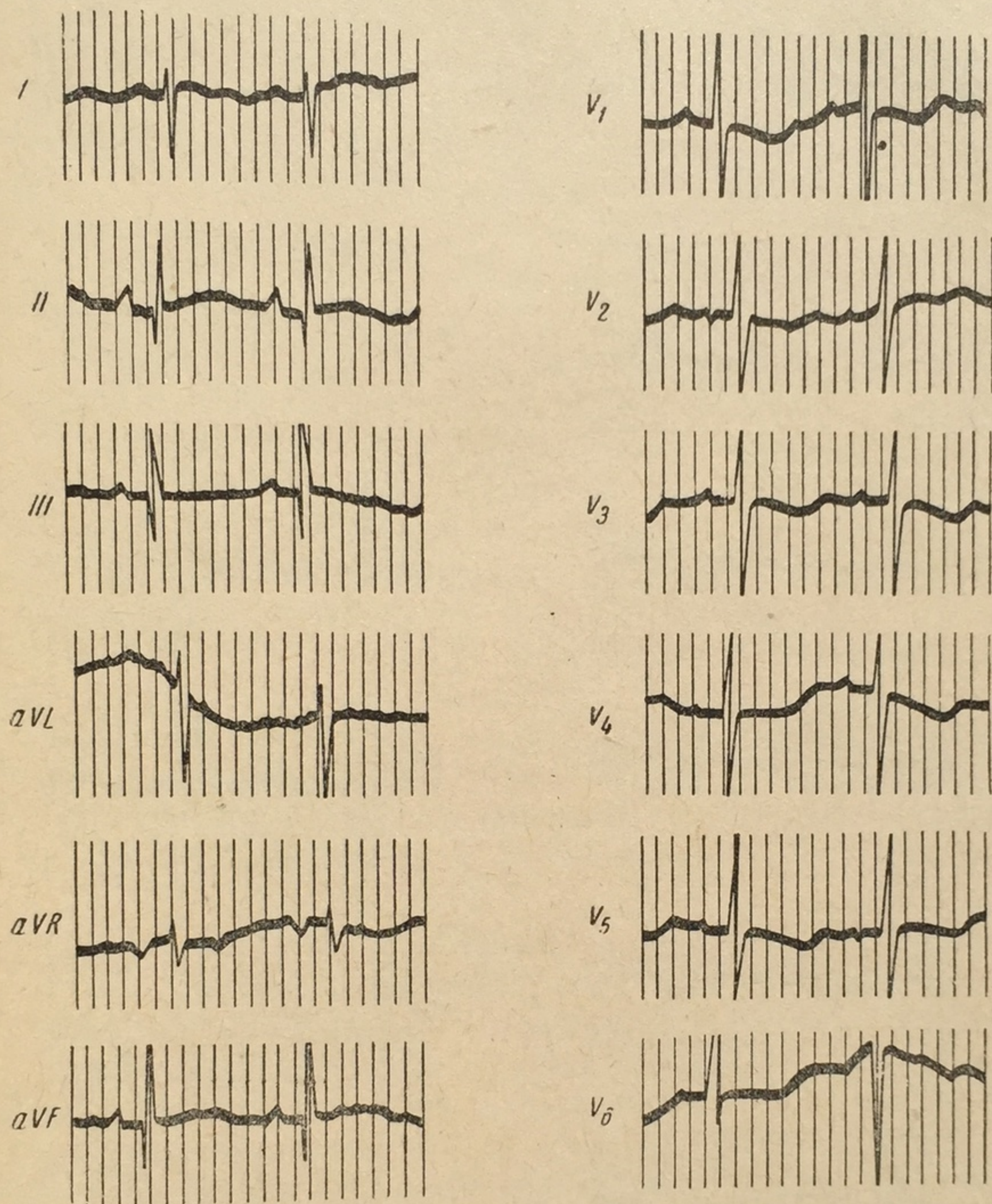


Рис. 32. Электрокардиограмма в объединенных грудных и увеличенных отведениях от конечностей у здорового мальчика в возрасте 2 дней.

следованных этой группы, меняя в последующих позициях свое направление. В отведении  $V_4$  ( $ГО_4$ ) положительный зубец  $T$  встречается уже у  $1/2$ , а в отведении  $V_6$  ( $ГО_6$ ) — у  $9/10$  всех обследованных.

Таким образом, направление зубцов электрокардиограммы в объединенных грудных отведениях у детей в возрасте от 1 года до 3 лет свидетельствует о некотором повороте электрической оси сердца влево, в связи с чем на электрокардиограмме отмечается постепенное увеличение потенциа-



лов левого желудочка при значительном все еще преобладании потенциалов правого желудочка. У детей этого возраста можно иногда еще встретить отрицательный или изоэлектрический зубец  $T$ , не изменяющийся при перемещении грудного электрода.

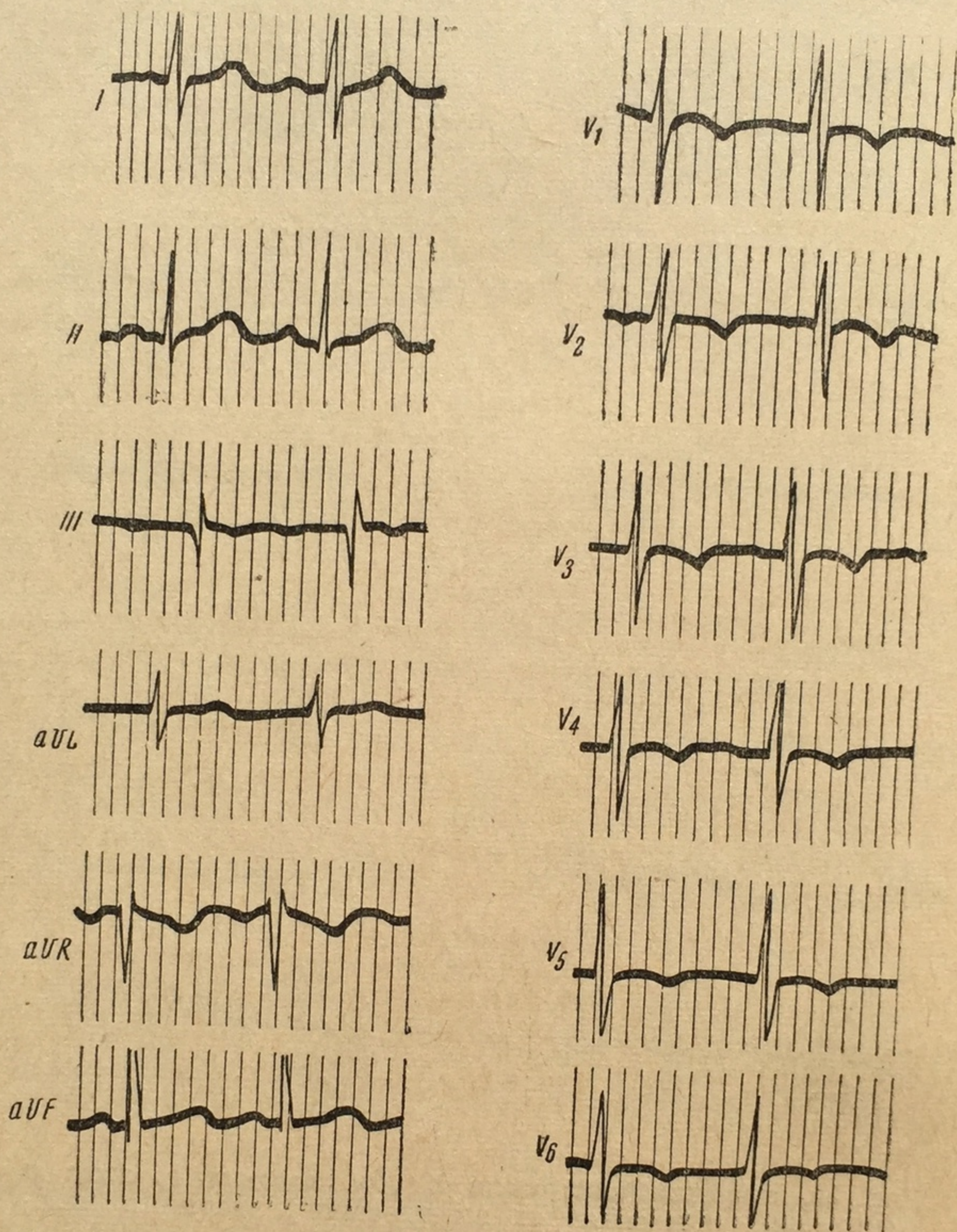


Рис. 33. Электрокардиограмма в объединенных грудных и увеличенных отведениях от конечностей у здорового мальчика грудного возраста.

Приводим электрокардиограмму, снятую у здорового мальчика грудного возраста (рис. 33).

Синусовый ритм. Частота сокращений 132 в минуту.  $RR = 0,45$  секунды. Электрическая ось сердца  $+11^\circ$ .  $P - Q = 0,13$  секунды,  $QRS = 0,04$  секунды,  $QRST = 0,24$  секунды.

$P_{1-2}$  положительный,  $P_3$  сглажен,  $T_{1-2}$  положительный, одинаковой амплитуды,  $T_3$  сглажен.  $R_1 > S_1$ ;  $R_3 < Q_3$ . Интервал  $(R)S - T$  на изо-

электричес  
амплитуда  
электрода  
 $T$  в гру  
 $GO_2 - GO_3$   
направлен  
 $GO_6$  инте  
В увеличе  
больше з  
дений  $aVR$   
ного вращ

Элект  
ченных о  
те от 3 д  
рицатель  
со второ  
туда зуб  
отношени  
наиболее  
электрич

Однак  
рицатель  
ных отве

В воз  
ненных г  
зиологич

В свя  
сердца и  
лудочка

вается по  
же время  
ведении

электрод  
ный, двух  
 $V_2 (GO_2)$

Амплитуд  
лее высо  
зубец  $T$

ант, но в  
тервал ( $Q$ )

нии, при  
ние особ

Приве  
вочки 9

Правил  
рическая о  
 $QRS = 0,07$   
тель 53%

$P_{1-2-3}$   
равлен пре  
ведении не



электрической линии. В объединенных грудных отведениях большая амплитуда зубцов  $R$  и  $S$  во всех позициях. При перемещении грудного электрода влево зубец  $S$ , начиная от  $V_4$ , постепенно уменьшается. Зубец  $T$  в грудных отведениях отрицательный.  $(R)S—T$   $V_1—V_2—V_3$  ( $GO_1—GO_2—GO_3$ ) пересекает изоэлектрическую линию, направляясь в косом направлении книзу. В четвертой, пятой и шестой позициях ( $GO_4—GO_5—GO_6$ ) интервал  $(R)S—T$  на изоэлектрической линии. Зубец  $P$  сглажен. В увеличенных отведениях от конечностей по Гольдбергеру:  $RaVL$  ( $yL$ ) больше зубца  $S$ , отрицательные  $P$ ,  $T$  и направленный вниз  $QRS$  в отведении  $aVR$  (нормальный вариант), высокий  $RaVF$  ( $yH$ ). Признаки умеренного вращения электрической оси сердца вправо.

Электрокардиограмма в объединенных грудных и увеличенных отведениях от конечностей у здоровых детей в возрасте от 3 до 7 лет отличается той особенностью, что переход отрицательного зубца  $T$  в положительный имеет место начиная со второй грудной позиции ( $V_2$ ). Заметно снижается амплитуда зубца  $R$  в том же отведении, значительно меняется соотношение  $R_{V_1}$  и  $R_{V_4—6}$ . Последний больше первого, что наиболее характерно для нормального соотношения между электрической активностью правого и левого желудочков.

Однако в более молодом возрасте (3—4 года) наличие отрицательного или изоэлектрического зубца  $T$  во всех грудных отведениях не является еще исключением.

В возрасте от 7 до 12 лет электрокардиограмма в объединенных грудных отведениях значительно приближается к физиологическому варианту электрокардиограммы взрослого.

В связи с нормальным положением электрической оси сердца и значительным увеличением потенциалов левого желудочка амплитуда зубца  $R$  в отведении  $V_1$  мала и увеличивается по мере перемещения грудного электрода влево. В то же время наибольшая амплитуда зубца  $S$  имеет место в отведении  $V_1$ , постепенно уменьшаясь при смещении грудного электрода влево. Зубец  $T$  в отведении  $V_1$  ( $GO_1$ ) отрицательный, двухфазный с первой отрицательной фазой в отведении  $V_2$  ( $GO_2$ ) и положительный в остальных грудных отведениях. Амплитуда положительного или отрицательного зубца  $T$  более высокая, чем в стандартных отведениях. Отрицательный зубец  $T$  в отведении  $V_2$  представляет физиологический вариант, но встречается в этом возрасте сравнительно редко. Интервал  $(R)S—T$  преимущественно на изоэлектрической линии, принимает иногда несколько изогнутое кверху положение особенно в правых грудных отведениях.

Приводим электрокардиограмму, снятую у здоровой девочки 9 лет (рис. 34).

Правильный синусовый ритм. Частота сокращений 92 в минуту. Электрическая ось сердца  $+63^\circ$ .  $RR=0,65$  секунды,  $P—Q=0,15$  секунды,  $QRS=0,07—0,08$  секунды,  $QRST=0,35$  секунды. Систолический показатель 53%.

$P_{1—2—3}$  положительный. Комплекс  $QRS$  в стандартных отведениях направлен преимущественно вверх. Положительный зубец  $T$  в I, II и III отведении несколько более высокой амплитуды в I и II отведении ( $T_1=$



0,3 mV;  $T_2=0,4$  mV). (R)S—T на изоэлектрической линии.  $Q_{2-3}$  обозначен, его амплитуда не превышает 0,3 mV.

В объединенных грудных отведениях глубокий зубец S в отведениях  $V_1-2-3$ , причем зубец S в первой позиции равен зубцу R; во второй и третьей позиции ( $V_2, V_3$ ) S меньше зубца R. В четвертой и пятой позиции зубец S умеренно обозначен, а в шестой — отсутствует. Зубец R постепенно увеличивается по мере передвижения электрода влево. В пятой

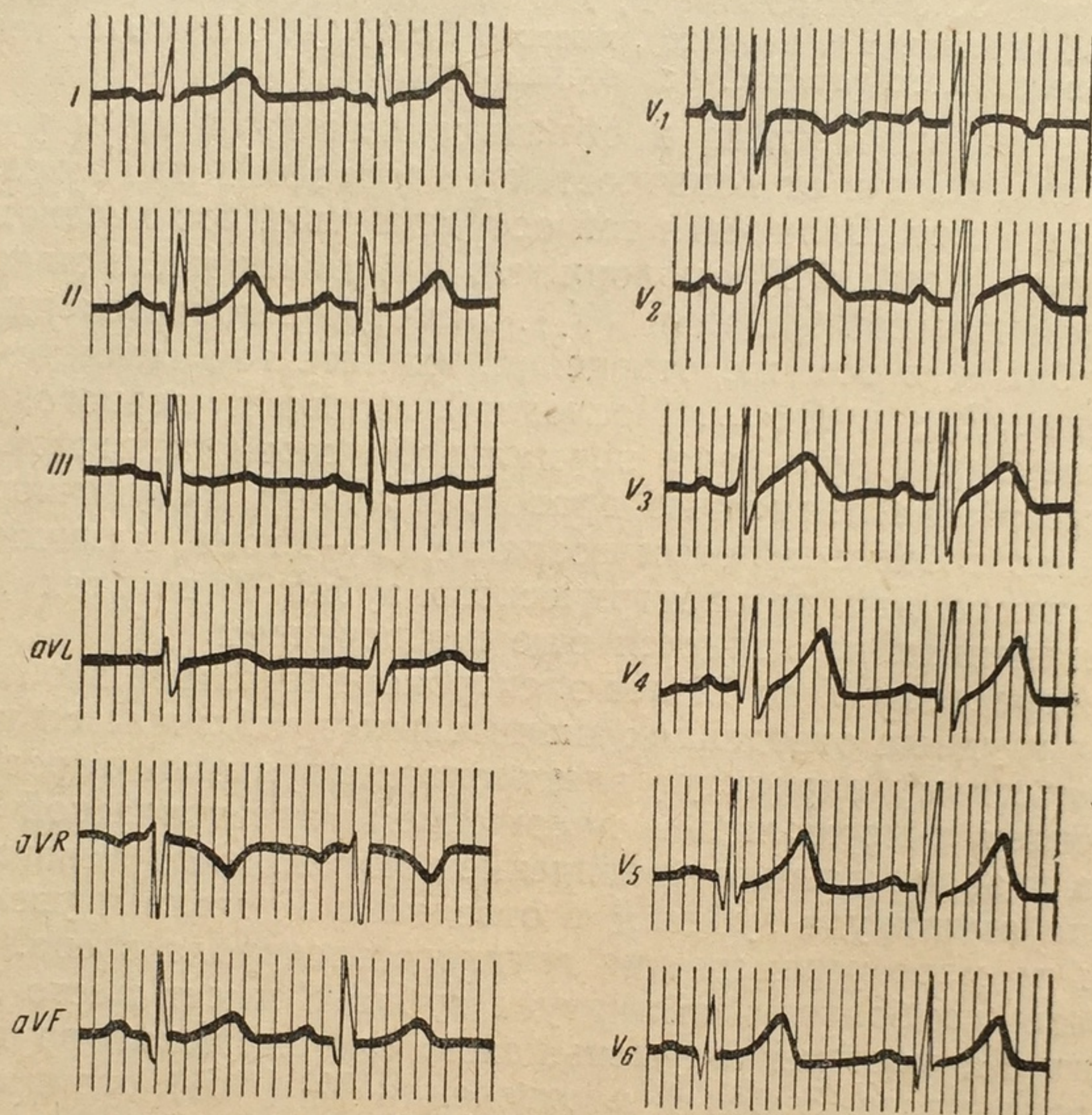


Рис. 34. Электрокардиограмма в объединенных грудных и увеличенных отведениях от конечностей здоровой девочки 9 лет.

и шестой позиции обозначен зубец Q. Зубец T отрицательный в первой позиции и положительный, высокой амплитуды в остальных позициях. (R)S—T в первой позиции на изоэлектрической линии, в остальных направлен косо вверх. Зубец P — положительный.

В увеличенных отведениях от конечностей: преимущественное направление комплекса QRS вниз в отведении  $aVR$  и высокий зубец R в отведении  $aVF$ , что можно рассматривать как признак незначительного вращения оси сердца вправо, недостаточно четко определяемого в данном случае в стандартных отведениях.

Направление зубцов T и P в отведении  $aVR$  отрицательное соответственно норме.

У детей старше 12 лет электрокардиограмма в грудных отведениях идентична электрокардиограмме взрослого человека, снятой в тех же отведениях. При нормальном положении



нии электрической оси сердца электрокардиограмма имеет малый зубец  $R$  и глубокий зубец  $S$  в отведении  $V_1$ . В отведениях  $V_2-3-4$  происходит заметное уменьшение зубца  $S$  и увеличение зубца  $R$ . Максимальная высота зубца  $R$  и минимальная величина зубца  $S$  отмечается в отведении  $V_4$  ( $ГО_4$ ).

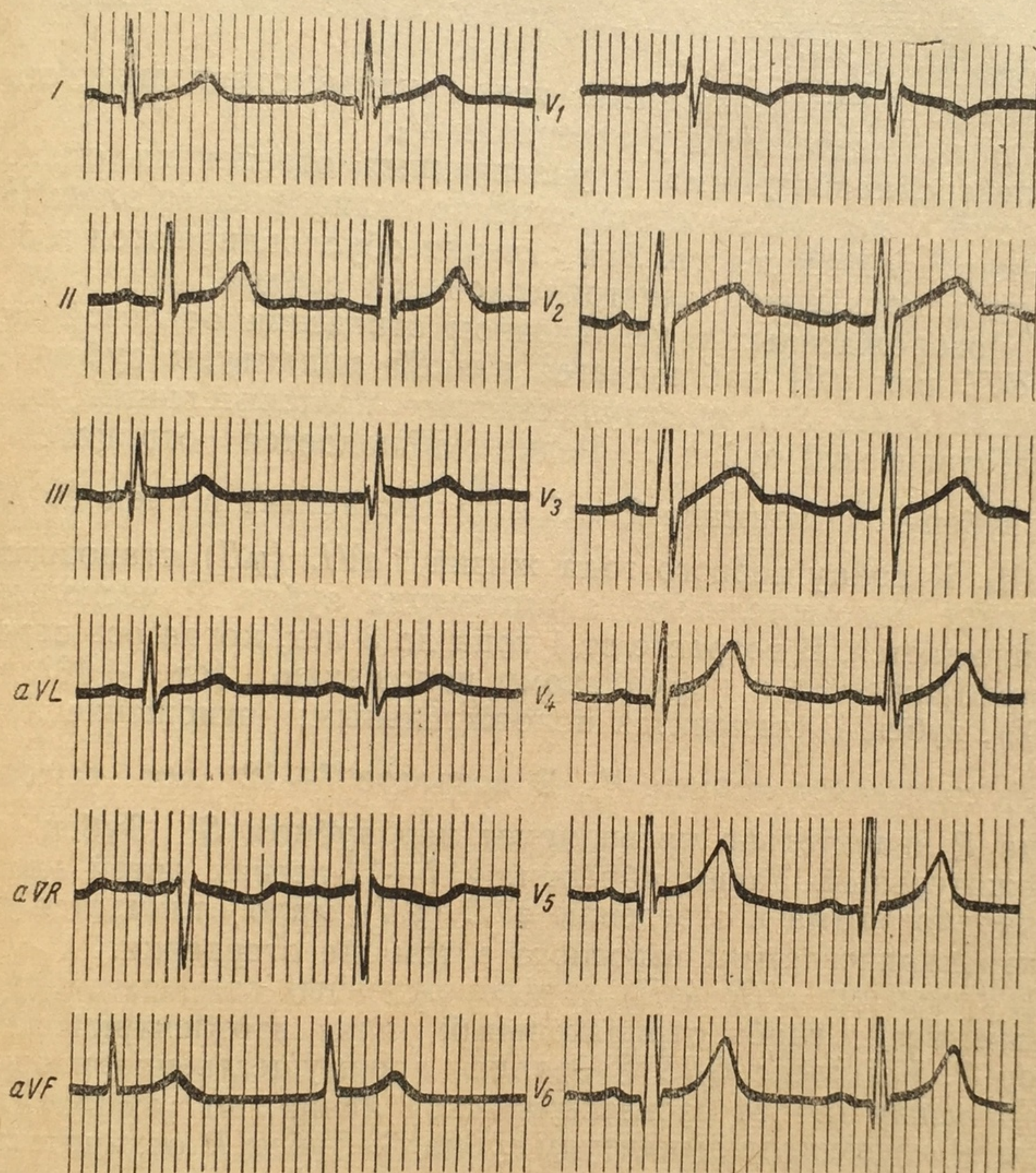


Рис. 35. Электрокардиограмма в объединенных грудных и увеличенных отведениях от конечностей у здоровой девочки 13 лет.

В отведениях  $V_5-6$  зубец  $R$  несколько уменьшается, а зубец  $S$  исчезает. Зубец  $T$  — отрицательный в отведении  $V_1$  и положительный во всех остальных грудных отведениях. Интервал  $(R)S-T$  на изоэлектрической линии.

Электрокардиограмма, снятая у здоровой девочки 13 лет, представляет собой вариант нормальной электрокардиограммы взрослого во всех отведениях (рис. 35).



При гипертрофии левого желудочка можно обнаружить глубокий  $S$  в отведениях  $V_{1-2-3}$  при низком зубце  $R$  в отведениях  $V_{1-2-3}$  и высоком  $R$   $V_{4-5-6}$ . Зубец  $T$  положительный в отведениях  $V_{1-2-3}$  и отрицательный в отведениях  $V_{4-5-6}$ .

При гипертрофии правого желудочка часто имеет место глубокий зубец  $S$  во всех грудных отведениях при невысоком зубце  $R$  в отведениях  $V_{4-5-6}$  и несколько более высоким  $R$  в отведениях  $V_{1-2-3}$ .

Зубец  $T$ , отрицательный во всех грудных отведениях, становится положительным в отведении  $V_5$ .

Электрокардиограмма в увеличенных отведениях от конечностей у детей также существенно отличается от электрокардиограммы взрослого. Эти отличия обуславливаются в основном направлением электрической оси сердца.

У новорожденных в увеличенном отведении от левой руки ( $aVL$  или  $yL$ ) наблюдается низкой амплитуды зубец  $R$ , глубокий зубец  $S$  и преимущественно положительный или изоэлектрический зубец  $T$ . Редко наблюдается отрицательный зубец  $T$ . Отношение  $R$  к  $S$  ( $\frac{R}{S}$ ) составляет в среднем  $\frac{1}{2}$  или  $\frac{1}{3}$ . К концу первого года жизни  $TaVL$  ( $yL$ ) становится все чаще положительным, а амплитуда зубца  $R$  несколько увеличивается. В возрасте от 1 года до 3 лет, когда ось сердца приближается к нормальному положению (от  $+40^\circ$  до  $+70^\circ$ ), зубец  $T$  становится положительным; отношение  $R$  к  $S$  ( $\frac{R}{S}$ ) составляет меньше  $\frac{1}{2}$ . В возрасте 7—12 лет высота зубца  $R$  значительно превалирует над зубцом  $S$ . Зубец  $T$  положительный. Таким образом, у 7—12-летних детей электрокардиограмма в отведении  $aVL$  ( $yL$ ) мало отличается от электрокардиограммы взрослого в том же отведении.

В отведении  $aVR$  ( $yP$ ) у новорожденных отмечается преимущественно слабо отрицательный или изоэлектрический зубец  $T$ . Комплекс  $QRS$  направлен преимущественно кверху ( $R$ ) и книзу ( $S$ ) от изоэлектрической линии, но амплитуда зубца  $R$  превышает амплитуду зубца  $S$ . Зубец  $P$  отрицательный. В возрасте от 1 года до 3 лет зубец  $R$  уменьшается до 0,2—0,5 mV, а зубец  $S$  увеличивается до 1,5 mV. У 7-летних детей и старше устанавливается типичная для отведения  $aVR$  ( $yP$ ) электрокардиограмма: еле обозначенный зубец  $R$ , глубокий зубец  $S$ , отрицательные зубцы  $T$  и  $P$ .

Увеличенное отведение от левой ноги ( $aVF$  или  $yH$ ) отличается у новорожденных наличием высокого зубца  $R$  и преимущественно изоэлектрическим зубцом  $T$ . Сравнительно часто можно встретить и положительный, а очень редко — отрицательный зубец  $T$  в отведении  $aVF$ .

К 3 годам соотношение зубца  $R$  и  $S$  существенно не изменяется, но зубец  $T$  становится положительным. К 7—12 го-



дам несколько снижается амплитуда зубца  $R$  и электрокардиограмма в отведении  $aVF$  приближается к электрокардиограмме взрослого, сохраняя все же признаки преобладания потенциалов правого желудочка. Определение величины угла  $\alpha$  по стандартным отведениям может при этом не давать прямых указаний на отклонение оси сердца вправо.

Подводя итоги изложенному, следует указать, что электрокардиограммы детей различных периодов детства, снятые в объединенных грудных и увеличенных отведениях от конечностей, тем больше отличаются от электрокардиограммы взрослых в тех же отведениях, чем моложе возраст ребенка. Электрокардиограмма детей 12-летнего возраста в указанных отведениях идентична электрокардиограмме взрослого. Зная структуру электрокардиограммы в объединенных грудных и увеличенных отведениях от конечностей у детей, можно избежать ошибок при клинической оценке таких электрокардиограмм, так как аналогичные изменения электрокардиограммы у взрослых нередко считаются признаками патологических изменений, в то время как для детей определенного возраста они представляют вариант нормальной электрокардиограммы.



## ГЛАВА V

### ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ ДЕТЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЯХ

#### Врожденные пороки сердца

В настоящее время при постановке диагноза врожденных пороков сердца наряду с изучением клинической симптоматики применяется ряд специальных инструментальных методов, к числу которых относится и электрокардиография.

Электрокардиографическое исследование в трех стандартных и в грудных отведениях не является специфической методикой для установления характера врожденных пороков и их локализации, но вносит в общий комплекс исследования дополнительные данные, уточняющие клиническую диагностику.

При врожденных пороках сердца, за исключением открытого овального отверстия и незначительных изменений трех и двухстворчатого клапанов, предъявляются повышенные требования к сократительной силе сердца и особенно к мускулатуре правого желудочка. Вследствие этого стенки правого желудочка гипертрофируются, полость желудочка расширяется, увеличенный правый желудочек оказывает давление на левый желудочек и обычно обуславливает затруднение кровообращения в малом круге.

Среди врожденных пороков сердца чаще встречается незаращение овального отверстия и открытый боталлов проток. Как при этих дефектах, так и при незначительно выраженном незаращении межжелудочковой перегородки электрокардиограмма часто остается неизменной.

Изолированные пороки сердца наблюдаются редко, чаще всего встречается комбинация различных врожденных дефектов. Этим отчасти и можно объяснить отсутствие специфических изменений электрокардиограммы, характерных для распознавания того или иного вида порока развития сердца.

Врожденный порок сердца обычно может быть диагностирован уже в первые дни жизни ребенка. Основанием для



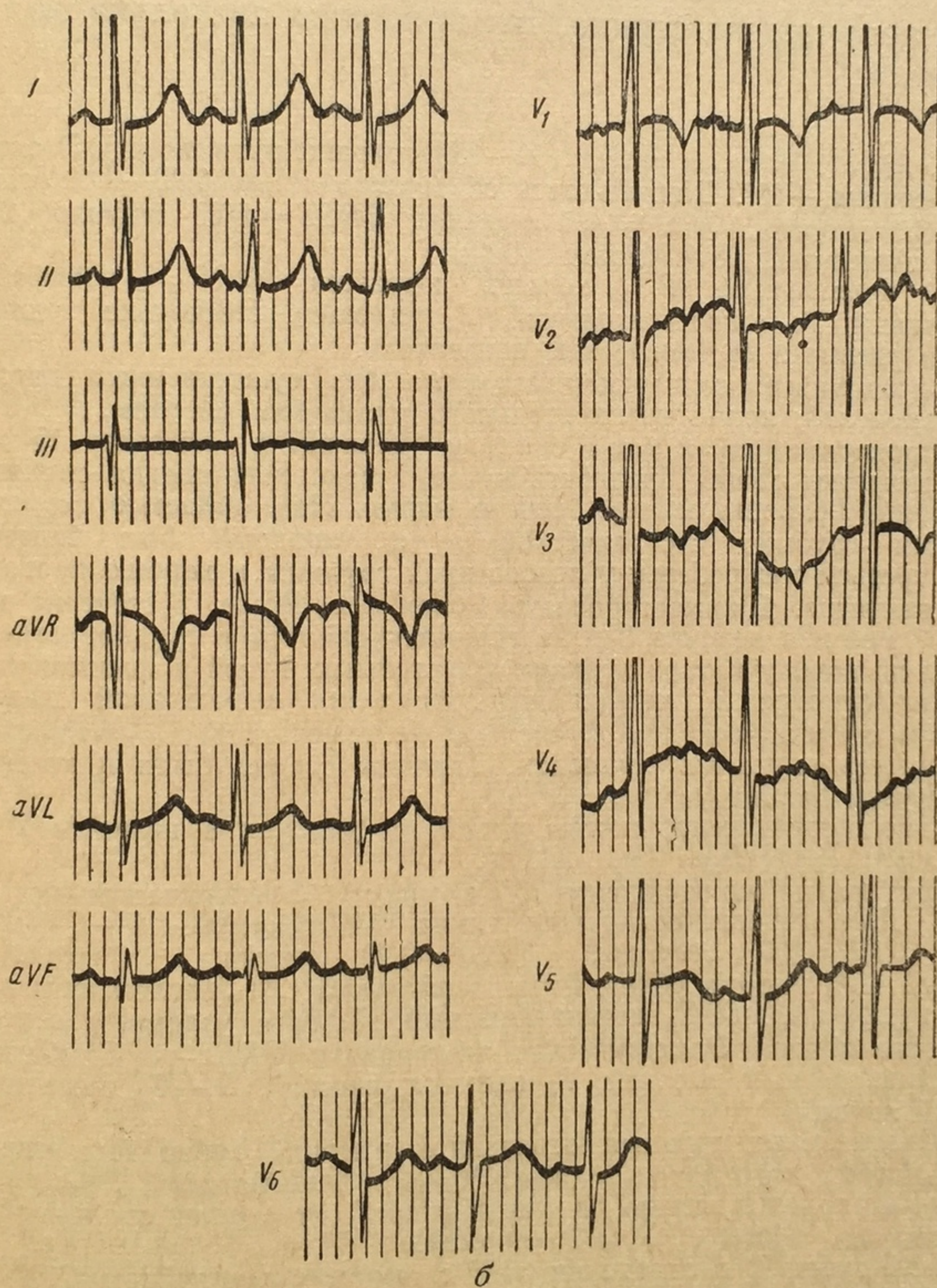
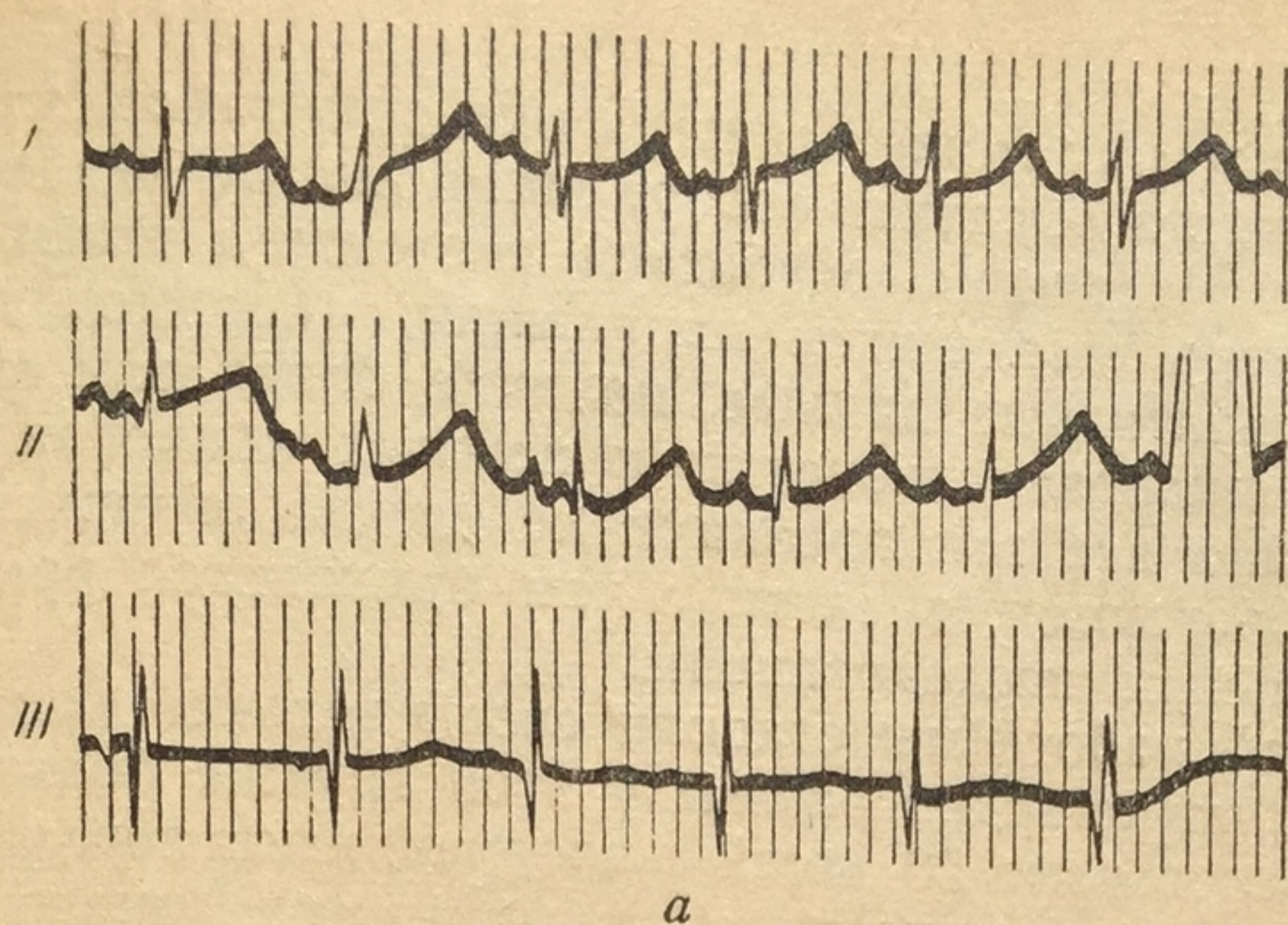


Рис. 36. Электрокардиограмма девочки с диагнозом врожденного порока сердца.  
а — в возрасте 15 дней; б — в возрасте 7 месяцев.



такой диагностики может явиться ряд симптомов, заставляющих клинициста обратить особое внимание на необходимость исследования сердечно-сосудистой системы с целью уточнения характера имеющихся нарушений, например характерные аускультативные данные, наличие более или менее выраженного цианоза слизистых и кожных покровов, одышка и др. Однако все эти признаки не всегда выражены и по-разному сочетаются, в связи с чем приходится прибегать к дополнительным исследованиям.

В данной работе мы ставили своей задачей показать изменения электрокардиограммы у этой группы больных. Всего нами обследовано 50 детей с врожденными пороками сердца. Чтобы по возможности охарактеризовать значение электрокардиографического исследования для уточнения диагноза врожденного порока сердца, мы приводим несколько электрокардиограмм.

(Рис. 36, а). Частота ритма 150—158 сокращений в минуту. Электрическая ось сердца  $+60^\circ$ . Длительность сердечного цикла 0,38—0,40 секунды.  $P-Q=0,10$  секунды,  $QRS=0,05$  секунды,  $QRST=0,25$  секунды. Систолический показатель 68% (норма 60%).

Ритм правильный,  $P_{1-2}$  хорошо выражен,  $QRS_{1-3}$  полифазный, низковольтный,  $T_{1-2}$  положительный,  $T_3$  уплощен. Несколько удлинена систола и увеличен систолический показатель.

З а к л ю ч е н и е: электрокардиограмма без существенных патологических изменений, кроме незначительного удлинения систолы.

Электрокардиограмма была снята у девочки в возрасте 15 дней. У нее отмечалась общая бледность кожных покровов, иногда сменявшаяся цианозом. Границы сердца были в норме. Над областью сердца выслушивался грубый систолический шум, который был более выражен в третьем межреберье у левого края грудины и хорошо проводился на все отверстия. Диагноз: болезнь Толочинова-Роже. В течение последующих 7 месяцев девочка 3 раза стационарировалась в грудное отделение больницы по поводу катара верхних дыхательных путей и пневмонии. При повторном осмотре в период выздоровления выраженной динамики со стороны сердечно-сосудистой системы не отмечалось. По-прежнему общая бледность сменялась цианозом. Границы сердца были в норме, аускультативные данные те же.

Электрокардиограмма, снятая у той же девочки в возрасте 7 месяцев, показала следующее (рис. 36, б).

Частота ритма по-прежнему 150 в минуту. Электрическая ось сердца  $+23^\circ$ . Длительность сердечного цикла 0,40 секунды.  $P-Q=0,13$  секунды,  $QRS=0,07$  секунды,  $QRST=0,26$  секунды. Систолический показатель 63% (норма 60%). Ритм правильный,  $P_{1-2}$  положительный,  $P_3$  слегка двухфазный,  $QRS_1$  высоковольтный,  $QRS_2$  с узлами у основания восходящего колена. Электрическая альтернация  $QRS_{2-3}$ . Глубокий  $Q_3$ ,  $TV_{1-2}$  остроконечный высокий,  $T_3$  изоэлектрический,  $S-T_2$  ниже изоэлектрической линии.

В объединенных грудных отведениях высокий зубец  $R$  и глубокий зубец  $S$  во всех грудных позициях.  $TV_{1-3}$  отрицательный,  $TV_4$ , двухфазный,  $TV_{5-6}$  положительный. В увеличенном отведении от правой руки ( $aVR$ ) отрицательные,  $P$ ,  $R$  и  $T$  (норма).

Низкий зубец  $R$  в отведении  $aVF$  с выраженным зубцом  $Q$ .

З а к л ю ч е н и е: вращение электрической оси сердца влево. Гипертрофия обоих желудочков. Клинический диагноз: болезнь Толочинова-



Рожу у девочки 7 месяцев. На электрокардиограмме более выраженные изменения.

(Рис. 37). Частота ритма 100 в минуту. Сердечный цикл 0,60 секунды.  $P-Q = 15$  секунд,  $QRS = 0,09$  секунды,  $QRST = 0,35$  секунды. Систolicеский показатель  $58\%$ . Синусовая тахикардия. Резко выраженное отклонение оси сердца вправо.

Высокий, остроконечный и уширенный  $P_{1-2}$  превышает амплитуду  $T_{1-2}$ .  $QRS_{1-3}$  уширен,  $QRS_2$  низковольтный с узлами.  $(R)S-T_1$  над изоэлектрической линией,  $(R)S-T_{2-3}$  ниже изоэлектрической линии, седлообразный. Зубец  $T$  во всех трех отведениях положительный, во II отведении высокий остроконечный, но ниже зубца  $P$ .

Заключение: внутрипредсердная блокада. Гипертрофия левого предсердия и правого желудочка. Признаки перегрузки в малом круге кровообращения.

Электрокардиограмма снята у девочки 12 лет. Синюшность с рождения. Росла и развивалась слабым ребенком. Перенесла корь, коклюш, свинку и скарлатину. В школьные годы появились приступы асфиксии. Резкий цианоз. Особенно выражен цианоз губ (лиловые), кистей и стоп. Ногтевые фаланги на руках и ногах имеют вид барабанных палочек, ногти — форму часовых стекол. Одышка, отечность нижних конечностей и половых губ. В легких — выраженные застойные явления. Границы сердца расширены в обе стороны. Глухие тоны сердца. Систolicеский шум, передающийся на все точки выслушивания сердца. Второй тон на сосудах заметно усилен. Анализ крови: эр. 8 000 000, Нб  $120\%$ .

Данные рентгеноскопии: легочный рисунок и корни застойны. Сердце аортальной конфигурации, резко увеличено в поперечнике, особенно влево.

Клинический диагноз: тетралогия Фалло. По поводу этого порока развития была произведена операция, закончившаяся летальным исходом.

(Рис. 38). Синусовый ритм 150—155 в минуту. Сердечный цикл 0,40—0,39 секунды.  $P-Q = 0,15$  секунды,  $QRS = 0,07$  секунды,  $QRST = 0,27$  секунды. Систolicеский показатель  $60\%$ . Электрическая ось сердца  $+180^\circ$ . Слабо выраженная дыхательная аритмия, синусовая тахикардия.  $P_{1-2}$  высокий, остроконечный,  $R_{1-2-3}$  низковольтный,  $QRS$  полифазный.

Высоковольтный  $R$  во второй и пятой позиции грудных отведений. Глубокий  $SCR_{CR_5}$ .  $T_1$  несколько уплощен.  $T_{2-3}$  положительный, но с несколько уширенной верхушкой,  $TCR_2$  высокий положительный,  $TCR_5$  нормальной амплитуды.

Заключение: гипертрофия правого и левого желудочков, гипертрофия предсердий.

Электрокардиограмма снята у мальчика 11 месяцев. Цианоз и одышка отмечались с рождения.

С первого дня жизни был определен порок сердца. Рос очень слабым ребенком. В течение последних 3 месяцев болеет рецидивирующей пневмонией. Резко выраженный цианоз, одышка, общее беспокойство. Холодные конечности, ногтевые фаланги утолщены в виде барабанных палочек,

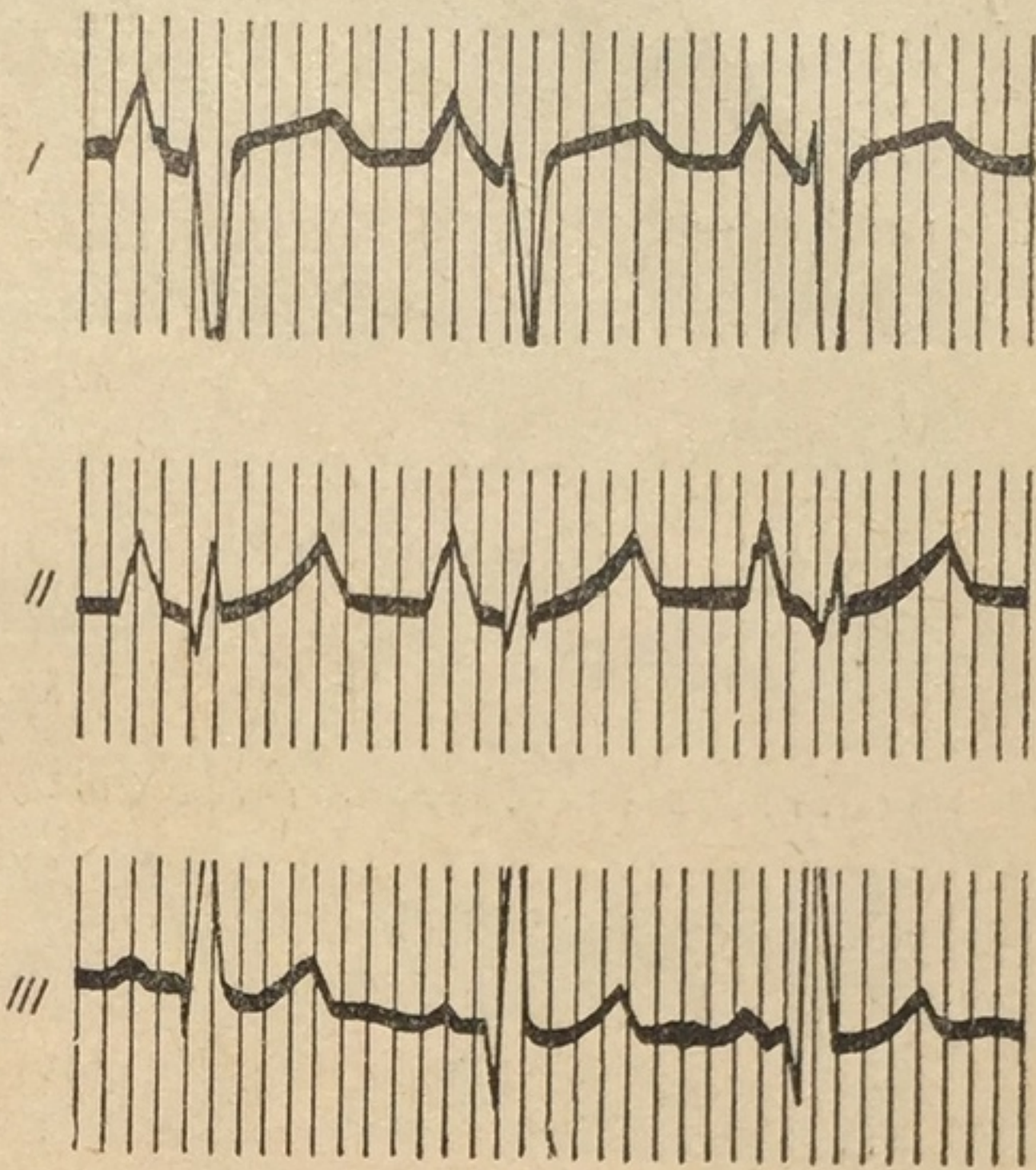


Рис. 37. Электрокардиограмма девочки 12 лет. Диагноз: тетралогия Фалло.



ногти в виде часовых стекол. Пульс малый, нитевидный, плохого наполнения. Грудная клетка выпячена (сердечный горб). Сердечный толчок приподнимающийся, определяется в подложечной области. В области сердца на груди выражено нежное «кошачье мурлыканье». Границы

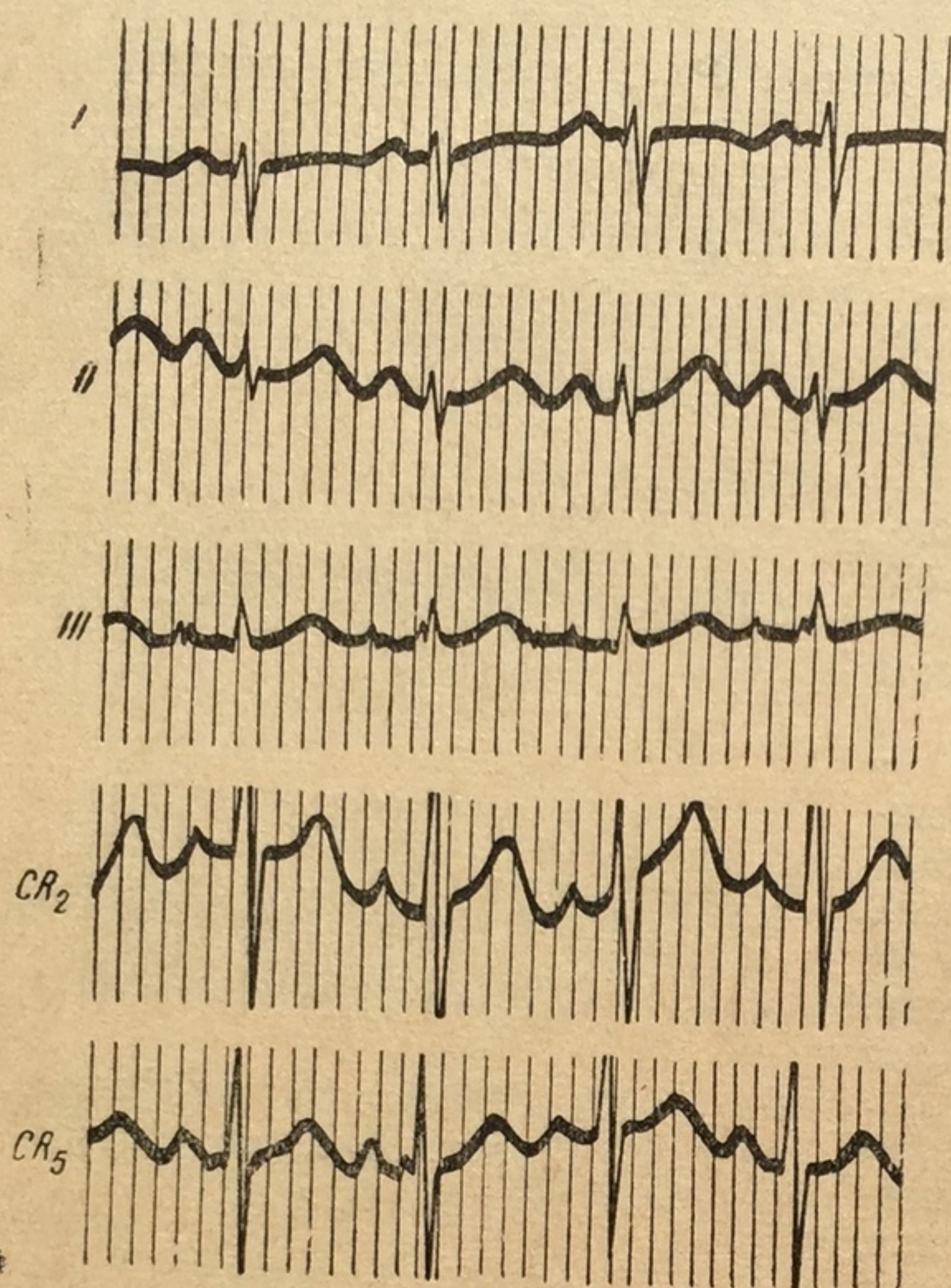


Рис. 38. Электрокардиограмма мальчика 11 месяцев. Диагноз: тетралогия Фалло.

Цианотическая индурация селезенки, венозное полнокровие печени, почек и мозга. Акроцианоз. Истощение.

Два последних случая представляют собой одну из наиболее выраженных степеней уродства развития сердца, при котором продолжительность жизни обычно невелика; дети умирают от присоединившихся пневмоний или других интеркуррентных заболеваний, не доживая до юного возраста. Это так называемая тетралогия Фалло, для которой характерно перемещение аорты, сужение легочной артерии, дефект межжелудочковой перегородки и гипертрофия правого желудочка.

При последнем пороке резко нарушены внутрисердечные гемодинамические соотношения, а мускулатура сердца должна преодолевать, с одной стороны, усиленное сопротивление току крови в малом круге кровообращения, возникшее вследствие узости диаметра легочной артерии, а с другой — обеспечивать усиленную циркуляцию крови, необходимую для

сердца резко расширены в обе стороны, тоны сердца глухие, временами прослушивается нерезкий систолический шум, который проводится на грудину. Артериальное давление 90/40 мм ртутного столба. Печень увеличена и пальпируется на 1 см ниже пупка. В легких клинически определялась двусторонняя мелкоочаговая пневмония, по поводу которой ребенок трижды находился в стационаре в течение 3 месяцев. Смерть наступила при явлениях нарастания сердечно-сосудистой и легочной недостаточности.

Клинический диагноз: врожденный порок сердца, тетралогия Фалло, двусторонняя мелкоочаговая пневмония. Гипотрофия I степени. Рахит I степени, подострое течение.

Анатомический диагноз: врожденный порок сердца — истинная транспозиция аорты и легочной артерии, незаращение межжелудочковой перегородки. Двусторонняя катаральная пневмония. Катарально-некротический ларинготрахеобронхит. Перибронхит.



возможной компенсации тканевой гипоксии как результата нарушения нормальной газации крови вследствие постоянного смещения артериальной и венозной крови. Отсюда и электрокардиографические изменения: гипертрофия мускулатуры желудочков с преимущественным развитием той ее части, которая соответствует правому желудочку (правый тип); гипертрофия предсердий (значительное увеличение зубца  $P$ ) вследствие того, что предсердия должны преодолевать повышенное давление крови в полости, превращенной в однокамерный желудочек. Кроме того, при этом возникает недостаточность окислительных процессов вследствие неудовлетворительного насыщения крови кислородом и в соответствии с этим общее понижение трофических процессов в миокарде, обуславливающее общее снижение зубцов электрокардиограммы. Все эти изменения имеют место в приведенных электрокардиограммах.

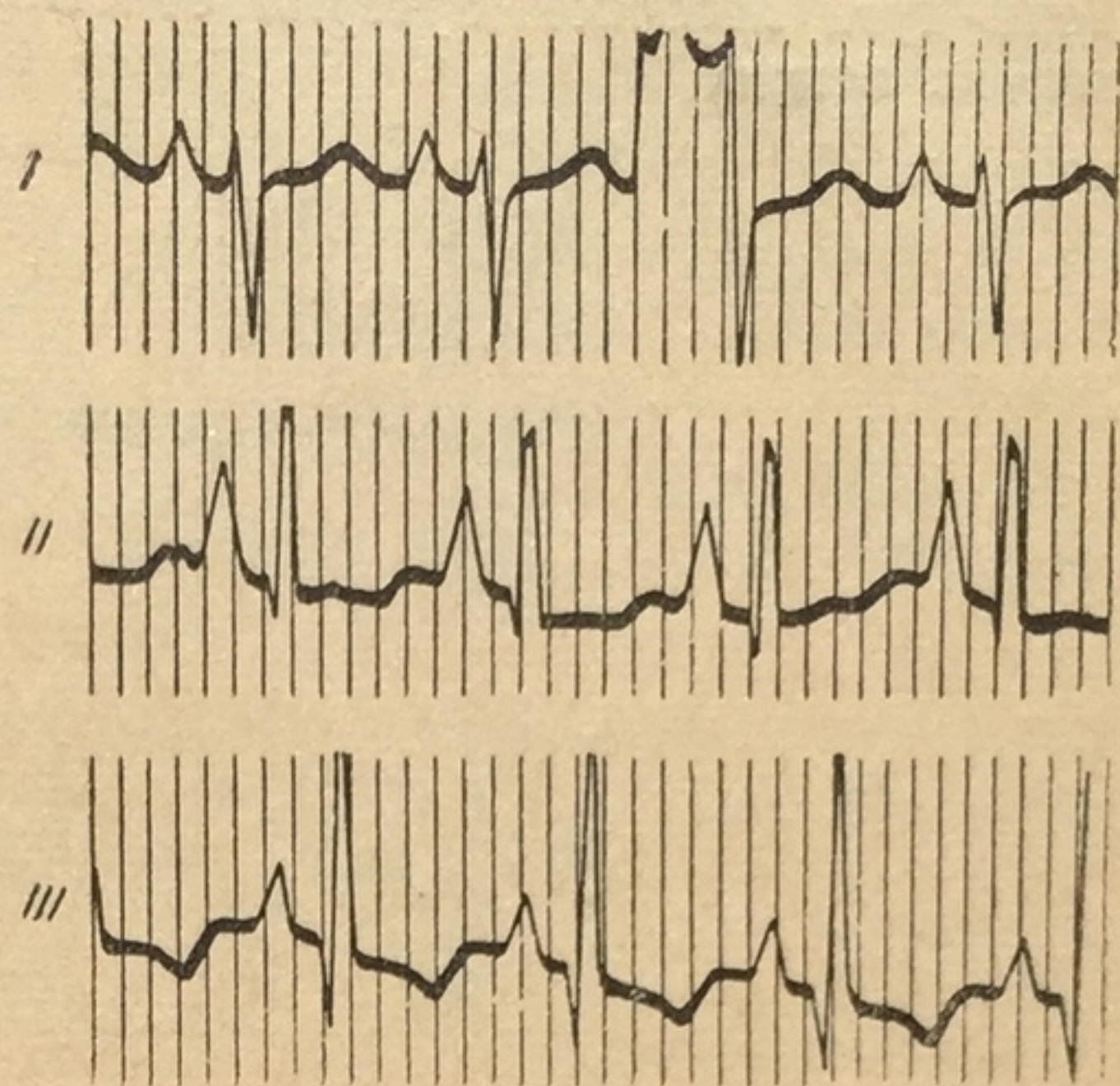


Рис. 39. Электрокардиограмма девочки 3 лет 4 месяцев. Диагноз: болезнь Айерза.

Таким образом, электрокардиограмма хотя и не отличается особой специфичностью, но значительно подкрепляла клинические данные для установления характера нарушенных в сердце функций (рис. 39).

Сердечный ритм 133 в минуту. Сердечный цикл 0,45 секунды. Электрическая ось сердца  $+155^\circ$ .  $P-Q=0,11$  секунды,  $QRS=0,77$  секунды,  $QRST=0,27$  секунды. Систолический показатель 60%. Синусовая тахикардия, резко выраженный правый тип электрокардиограммы (глубокий  $S_1$  и высокий  $R_3$ ). При неизменной атриовентрикулярной проводимости высокий остроконечный с узлами на восходящем колене предсердный зубец: в I отведении зубец  $P>R$ . Во II отведении он равен 0,8 mV и составляет  $\frac{2}{3}$  зубца  $R$ . В III отведении зубец  $P>P_1$ .  $S-T_{2-3}$  ниже изоэлектрической линии. Узлы на вершине  $R_2$ . В III отведении несколько выражен зубец  $Q$ .  $T_1$  нормальной амплитуды,  $T_{2-3}$  отрицательные. Резко удлинена систола и увеличен систолический показатель.

Заключение: резкая гипертрофия правого желудочка с функциональной недостаточностью миокарда. Гипертрофия предсердий, преимущественно правого. Электрокардиограмма снята у девочки 3 лет 4 месяцев.

Период новорожденности и грудной период прошли без особенностей. После 2 лет появился цианоз кожных покровов и слизистых оболочек.

При поступлении в клинику отмечалось пониженное питание. Цианоз, более выраженный на губах и пальцах кистей и стоп, усиливался при движении и крике. Шумное дыхание. Нерезко выраженная одышка. Лег-



кие — без заметных изменений. Пульсация в подложечной области и шее. Нерезко выраженный разлитой верхушечный толчок в пятом межреберье. Границы сердца расширены во все стороны. Тоны приглушены. Акцент второго тона на легочной артерии, небольшой систолический шум, прослушиваемый на всех точках выслушивания сердца. Пульс малого наполнения и напряжения. Артериальное давление 95/50 мм ртутного столба.

Данные рентгеноскопии: резкое расширение границ сердца. Тень дуги легочной артерии отчетливо выступает. Пульсация сосудов в корнях легких.

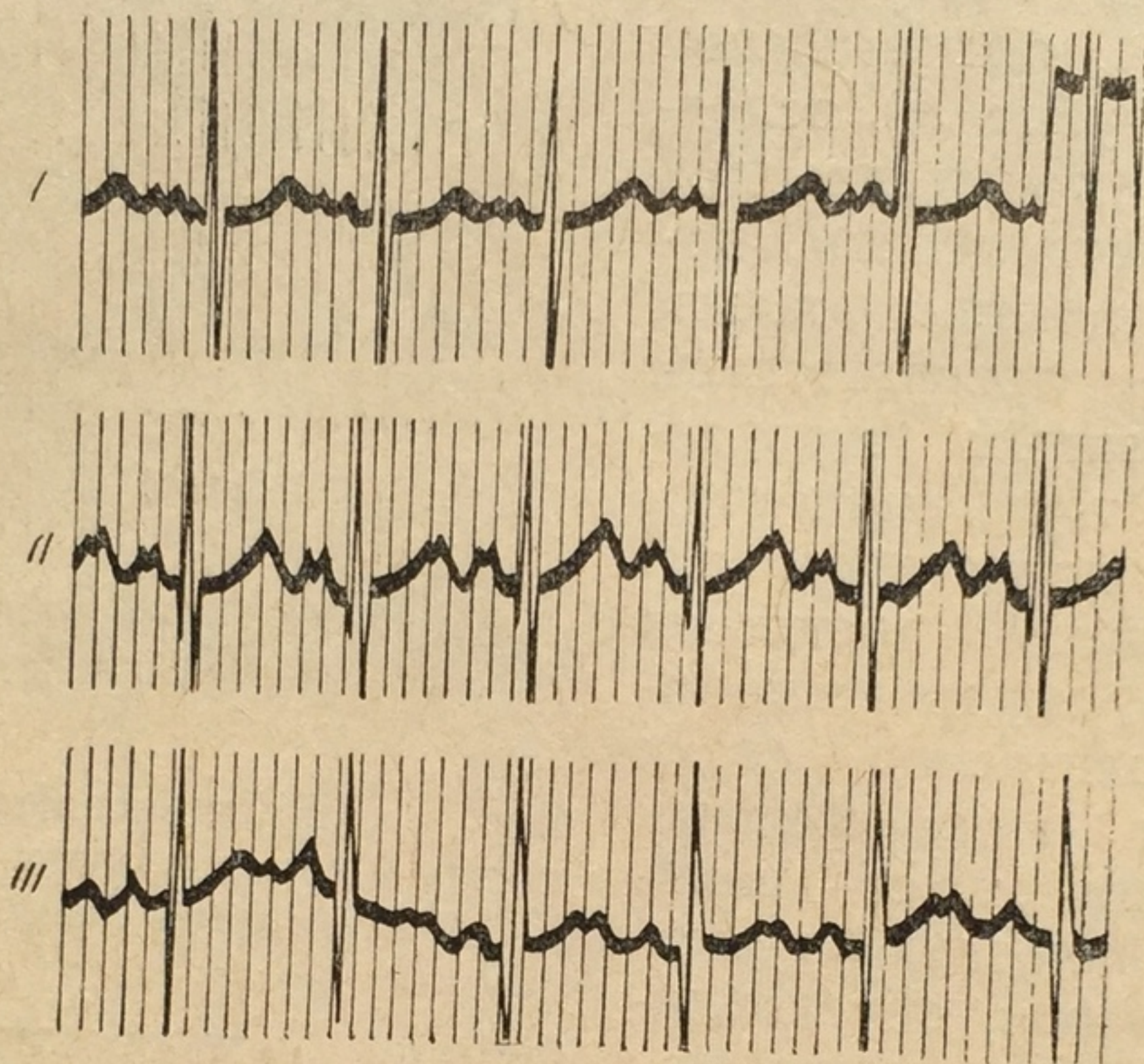


Рис. 40. Электрокардиограмма девочки 8 месяцев. Диагноз: идиопатическая гипертрофия сердца. Рецидивирующая пневмония.

Анализ крови: эр. 5 000 000, Нб 80%, цветной показатель 0,8.

Данное заболевание укладывалось в клиническую картину врожденного стеноза легочной артерии (нарастающий общий цианоз, появление приступов асфиксии, резко выраженная гипертрофия правого желудочка и резкая гипертрофия предсердий), хотя отсутствовали некоторые характерные аускультативные данные, выслушиваемые обычно на легочной артерии. За время 2-недельного наблюдения состояние ребенка ухудшилось. Дважды внезапно наступали тяжелые приступы асфиксии. Смерть наступала при явлениях нарастающей сердечной недостаточности и асфиксии.

Анатомический диагноз: врожденный порок развития сердца и сосудов. Относительная узость аорты и резкое расширение легочной артерии. Выраженная гипертрофия правого желудочка сердца. Значительное расширение полостей правого предсердия и правого желудочка, малый левый желудочек сердца. Склероз ветвей легочной артерии. Резкое полнокровие и отек легких. Пристеночный тромб в области передней стенки правого желудочка сердца. Muskatная печень, цианотическая индукция почек и селезенки. Смерть последовала от сердечной недостаточности у ребенка, страдавшего врожденным пороком развития сердца и сосудов.

На основании сопоставления клинической картины и данных патологоанатомического исследования нам представляется возможным предположить, что, по-видимому, начав-

шийся перв  
кого ребен  
девочка спр  
ного дыхан  
способствов  
терии. Скл  
шал артери  
что привело  
Наш случа  
врожденные  
чиной разв  
кардиограм  
проводящи  
щественно

Сердечный  
трическая ось  
QRST=0,27 с  
Синусовая  
и зубчатый  
электрической  
зубрен на вер

Заключ  
рипредсердная  
валась слабы  
Три раза бол  
О заболевани  
известно.

Клинич  
и видимых сл  
горб. Сердце  
не средней п  
систолическ  
ма интенсивн  
Данные  
больше право  
цией. Рисуно  
мония).

Артериал  
и выступает  
Клинич  
Рецидивирую  
ски выражен  
нениями и с

Острый  
иной степе  
По сов  
жит к та  
структурн  
нотканых  
нения мо



шийся первично склероз ветвей легочной артерии у маленького ребенка первоначально не был замечен. До 2 лет девочка справлялась с некоторым нарушением функции легочного дыхания. Врожденное недоразвитие левого желудочка способствовало неуклонному развитию склероза легочной артерии. Склероз ветвей легочной артерии еще больше повышал артериальное давление в малом круге кровообращения, что привело к еще большему замыканию порочного круга. Наш случай подтверждает литературные данные о том, что врожденные аномалии сосудистой системы могут быть причиной развития так называемой болезни Айерса. Электрокардиограмма ясно указывала на большие изменения, сопровождавшиеся гипертрофией правого желудочка и преимущественно правого предсердия (рис. 40).

Сердечный ритм 150 в минуту. Сердечный цикл 0,40 секунды. Электрическая ось сердца  $+79^\circ$ .  $P-Q=0,15$  секунды,  $QRS=0,08$  секунды,  $QRST=0,27$  секунды. Систолический показатель 61%.

Синусовая тахикардия. Предсердный зубец двугорбый в I отведении и зазубренный в остальных отведениях.  $QRS$  полифазный.  $S-T_1$  ниже изоэлектрической линии,  $S-T_2-3$  слегка смещен вверх. Зубец  $T$  уширен, зазубрен на вершине в III отведении.

Заключение: гипертрофия правого и левого желудочков. Внутривенная блокада. Электрокардиограмма 8-месячной девочки. Развивалась слабым ребенком, отмечались бледность и явления гипотрофии. Три раза болела воспалением легких в возрасте от 2½ до 8 месяцев. О заболевании сердца до последнего поступления в стационар не было известно.

Клинические данные: выраженная бледность кожных покровов и видимых слизистых. Часто наступающий цианоз, одышка. Сердечный горб. Сердце расширено, размеры его увеличены, левая граница на уровне средней подмышечной линии. Тоны сердца глухие, непостоянный систолический шум на всех точках выслушивания сердца; звучность шума интенсивнее на верхушке.

Данные рентгеноскопии: увеличение дуги обоих желудочков, больше правого. Выступает дуга легочной артерии с усиленной пульсацией. Рисунок застойный. Слева в среднем поле сливная тень (пневмония).

Артериальное давление 75/30 мм ртутного столба. Печень увеличена и выступает из подреберья на 3 см.

Клинический диагноз: идиопатическая гипертрофия сердца. Рецидивирующая пневмония. Через месяц ребенок выписан без клинически выраженных симптомов пневмонии, но с теми же сердечными изменениями и с той же электрокардиограммой.

### Электрокардиограмма при ревматизме

Острый ревматизм — заболевание, при котором в той или иной степени поражается сердце.

По современным взглядам, острый ревматизм принадлежит к так называемым коллагенозам и характеризуется структурными и биохимическими изменениями в соединительнотканых, парапластических элементах сердца. Эти изменения можно разделить на две группы. С одной стороны,



имеется специфический процесс — образование так называемых гранулем Талалаева-Ашофа, которые чаще всего возникают в проводящей системе сердца и по ходу коронарных сосудов. С другой стороны, ревматический процесс в сердечной мышце сопровождается неспецифическим острым эксудативным процессом с развитием воспалительного отека и инфильтрации в мышечной ткани. Этот процесс захватывает порой значительные участки миокарда и часто клинически определяет тяжелое течение ревматического процесса (М. А. Скворцов). В зависимости от упомянутых выше поражений создается клиническая картина заболевания и возникают те или иные изменения электрокардиограммы. Известно, что при ряде инфекционных заболеваний изменения в сердечно-сосудистой системе трактовались А. А. Колтыпиным как аллергические феномены, имеющие две последовательные фазы, названные им «симпатикус-фаза» и «вагус-фаза». У детей в первые дни инфекционного заболевания обычно имеет место повышенная реактивность симпатической нервной системы, а затем эта фаза сменяется другой, в которой преобладает повышенная парасимпатическая реактивность. Эта фаза протекает значительно медленнее первой и создает явное преобладание парасимпатической настроенности. К концу заболевания симпатическая настроенность обычно повышается, достигая своего нормального уровня, а парасимпатическая возвращается к исходному состоянию. Надо думать, что подобные изменения свойственны также и ревматизму как хроническому инфекционно-аллергическому заболеванию.

Из немногочисленных работ по изучению электрокардиограммы у детей при различных патологических состояниях наибольшее число посвящено ревматизму. Л. И. Фогельсон, наблюдая детей, страдающих ревматизмом, находил изменения электрокардиограммы как в предсердном, так и в желудочковом комплексе. З. И. Эдельман наблюдала при ревматических эндомикардитах и перикардитах изменения электрокардиограммы в виде резкого снижения вольтажа зубцов, нарушения ритма и, в частности, нарушения функции проводимости. А. Б. Воловик и Д. М. Шилевская, описывая патологические электрокардиограммы в остром периоде ревматизма и при ревматическом миокардите, находили различные отклонения от нормальной электрокардиограммы. В ряде случаев, когда стандартные отведения электрокардиограммы не давали особых отклонений от нормы, их можно было уловить в грудных отведениях (Д. М. Шилевская). Т. Б. Киселева и З. А. Гертман находили при ревматизме у детей изменения электрокардиограммы, подобные таковым у взрослых, — нарушение функции проводимости, от замедления атриовентрикулярной проводимости до полной атрио-



вентрикулярной блокады и блокады разветвлений пучка Гиса. Наблюдались также синусовые аритмии, брадикардия и тахикардия, экстрасистолия, изменение зубца *T* и интервала *S—T*. Идентичные изменения отмечала также и Э. М. Бабушкина. По наблюдениям З. И. Эдельман, при клинически выраженном эндокардите в так называемой продолжительной вагус-фазе электрокардиограмма не указывала на патологию.

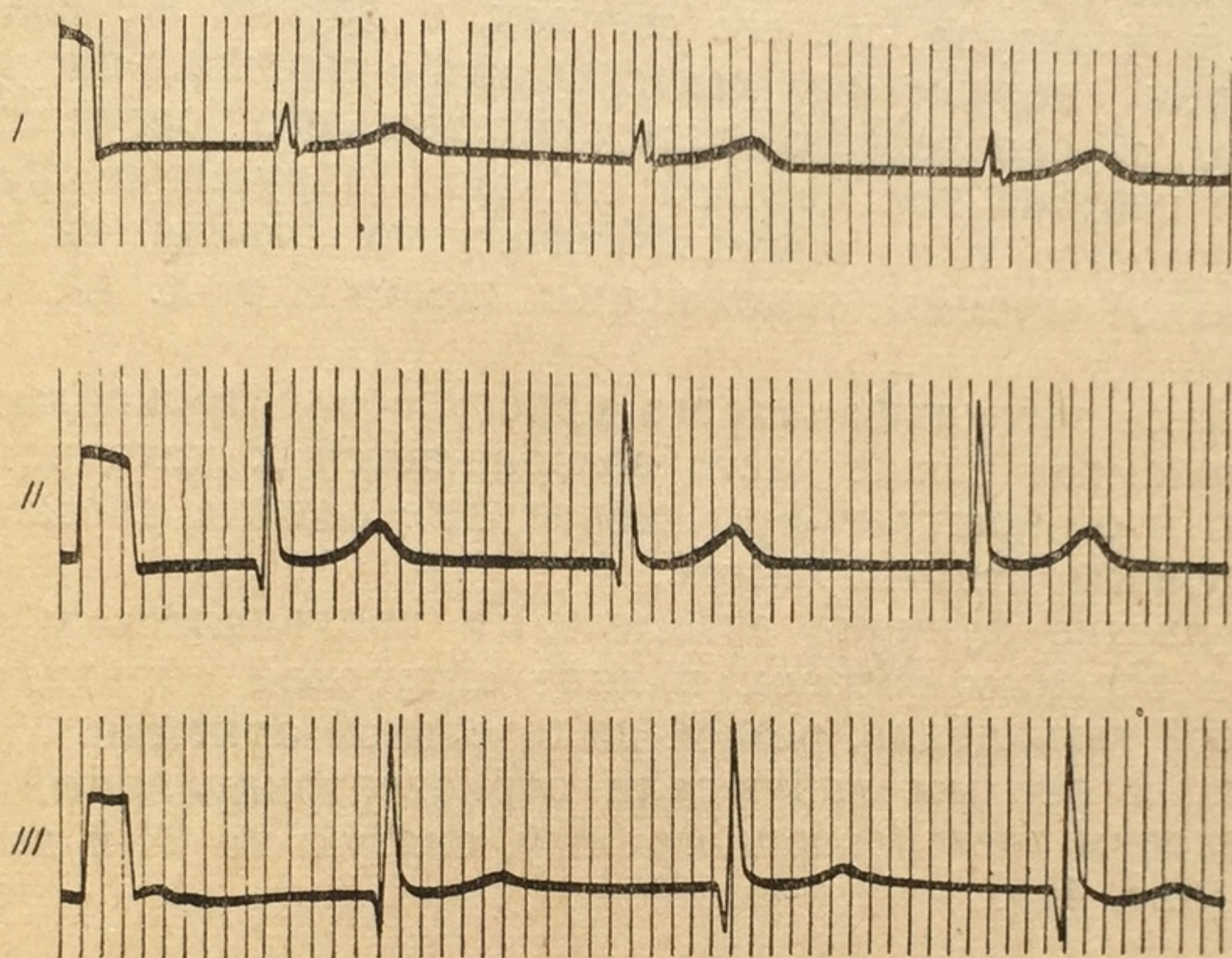


Рис. 41. Электрокардиограмма девочки 11 лет. Диагноз: ревматизм I, активная фаза, острое течение, полиартрит, миокардит H<sub>1</sub>. Электрокардиограмма снята на 24-й день болезни. Ритм, исходящий из средней части атриовентрикулярного узла.

ческие изменения, кроме признаков повышенного тонуса блуждающего нерва. Иногда удлинялась атриовентрикулярная проводимость.

При остром ревматизме часто встречаются поражения сосудистой системы (А. Б. Воловик, Л. Д. Штейнберг, Е. Э. Якуб). По данным Л. Д. Штейнберга, у 7% больных ревматизмом расстройство коронарного кровообращения при остром ревматизме сопровождалось и характерной электрокардиографической кривой: понижением вольтажа зубцов, появлением отрицательного зубца *T*, смещением интервала *S—T* книзу от изоэлектрической линии, а иногда изменениями, характерными для инфаркта миокарда: «коронарным» зубцом *T* и уширенным глубоким зубцом *Q*. Эти изменения у детей нестойки (А. Б. Воловик), но часто являются признаком тяжелого течения заболевания и тяжелого прогноза. Наши наблюдения проводились на 348 детях, больных



ревматизмом, из них у 170 — во время острого приступа ревматизма и у 178 — в межприступном периоде.

Наиболее характерным для острого ревматического заболевания у детей является нарушение функции автоматизма и проводимости, а затем — функции возбудимости и сократимости. Нередко эти различные функциональные нарушения миокарда проявляются одновременно. В одних случаях функциональные нарушения сопутствуют морфологическим изменениям в миокарде или его сосудах, в других же являются следствием нарушения деятельности сердечно-сосудистой системы, обусловленного расстройством его регуляции со стороны центральной нервной системы [нарушение функции симпатического или парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, эндокринных желез и т. д. (А. Б. Воловик)].

По мере затихания острого приступа электрокардиограмма в динамике также часто возвращается к исходному состоянию и отображает функциональные сдвиги, связанные с перенесенным ревмокардитом.

Нарушение функции автоматизма проявлялось у наших больных главным образом в виде синусовой брадикардии, синусовой тахикардии, резкой дыхательной аритмии. У одной девочки 11 лет мы наблюдали атриовентрикулярный ритм. Приводим электрокардиограмму, снятую на 24-й день болезни (рис. 41).

Ритм 75 в минуту,  $RR = 0,80$  секунды,  $QRS = 0,08$  секунды,  $QRST = 0,35$  секунды. Систолический показатель  $43,7\%$ . Электрическая ось сердца  $+38^\circ$ .

Ритм атриовентрикулярный, что видно по отсутствию предсердного зубца во всех отведениях.  $QRS_1$  низковольтный с утолщением у основания нисходящего колена R;  $QRS_2$  — высоковольтный. Интервал  $S-T_{2-3}$  над изоэлектрической линией, седлообразный во II и III отведении. Зубец T положительный, но сниженный во II и III отведении.

Заключение: узловый ритм, исходящий из средней части атриовентрикулярного узла.

Диагноз: ревматизм I, активная фаза, острое течение, полиартрит, миокардит  $H_1$ .

Атриовентрикулярный ритм отмечался в течение 2 недель.

Диссоциация с интерференцией характеризуется одновременным функционированием двух автоматических центров — синусового и атриовентрикулярного. Последний функционирует несколько чаще синусового и обычно дает самостоятельные импульсы, которые проводятся к желудочкам. В этих случаях обычно синусовые импульсы, распространяющиеся по предсердиям, застают желудочки в рефрактерной фазе и не вызывают их сокращения. Иногда синусовый импульс застают желудочки вышедшими из рефрактерной фазы, и тогда волна возбуждения переходит с предсердия на желудочки и происходит их нормальное сокращение.



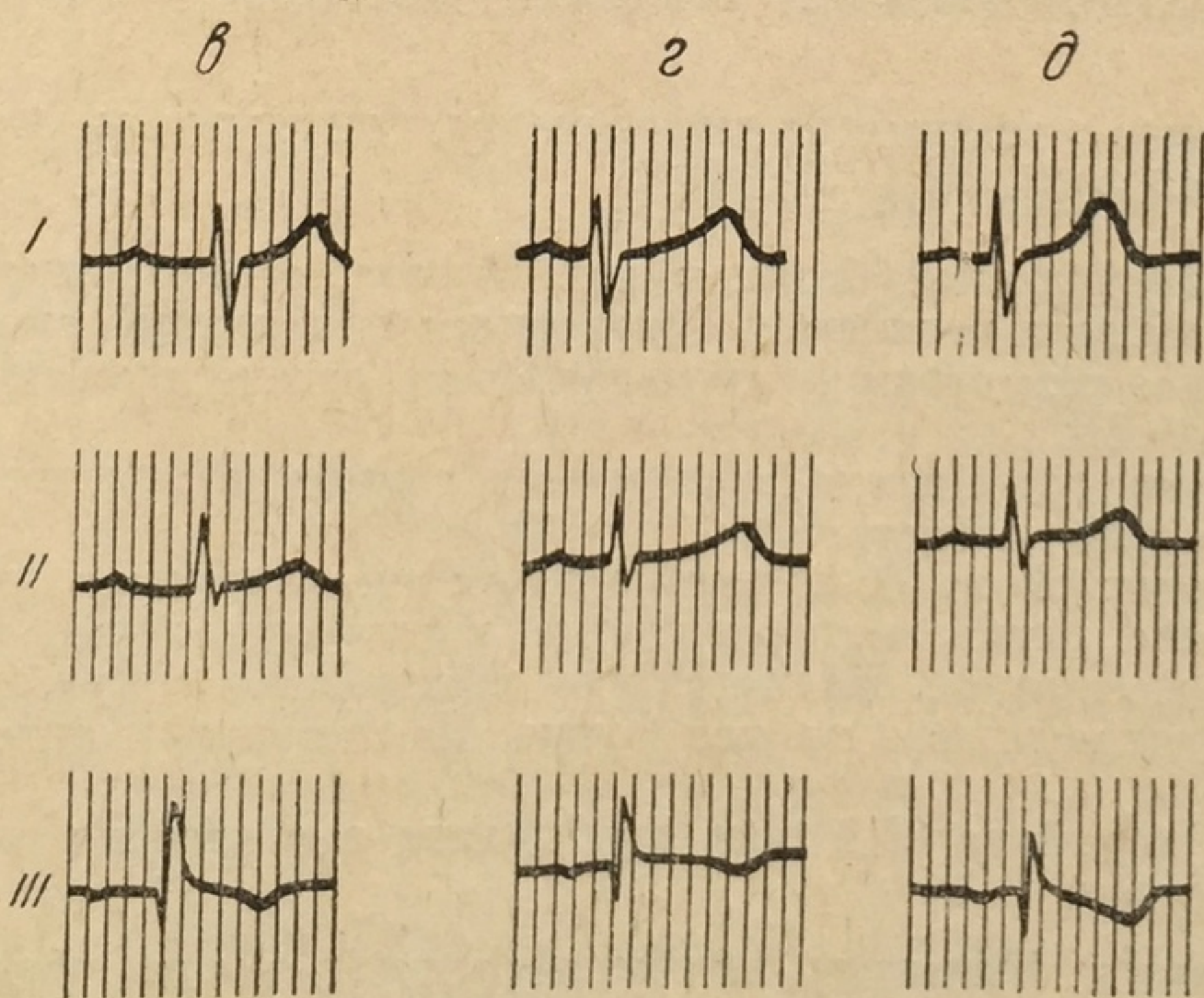
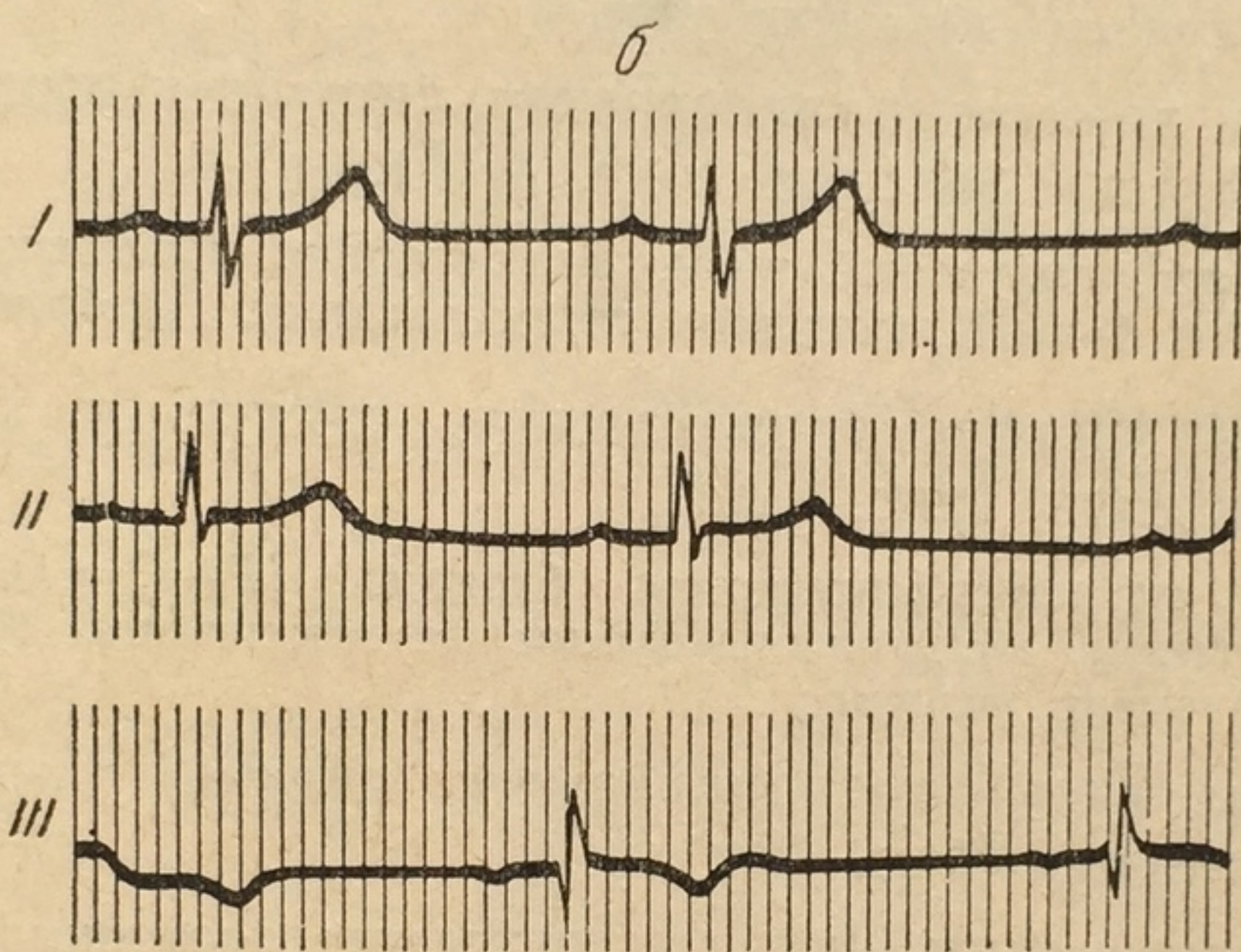
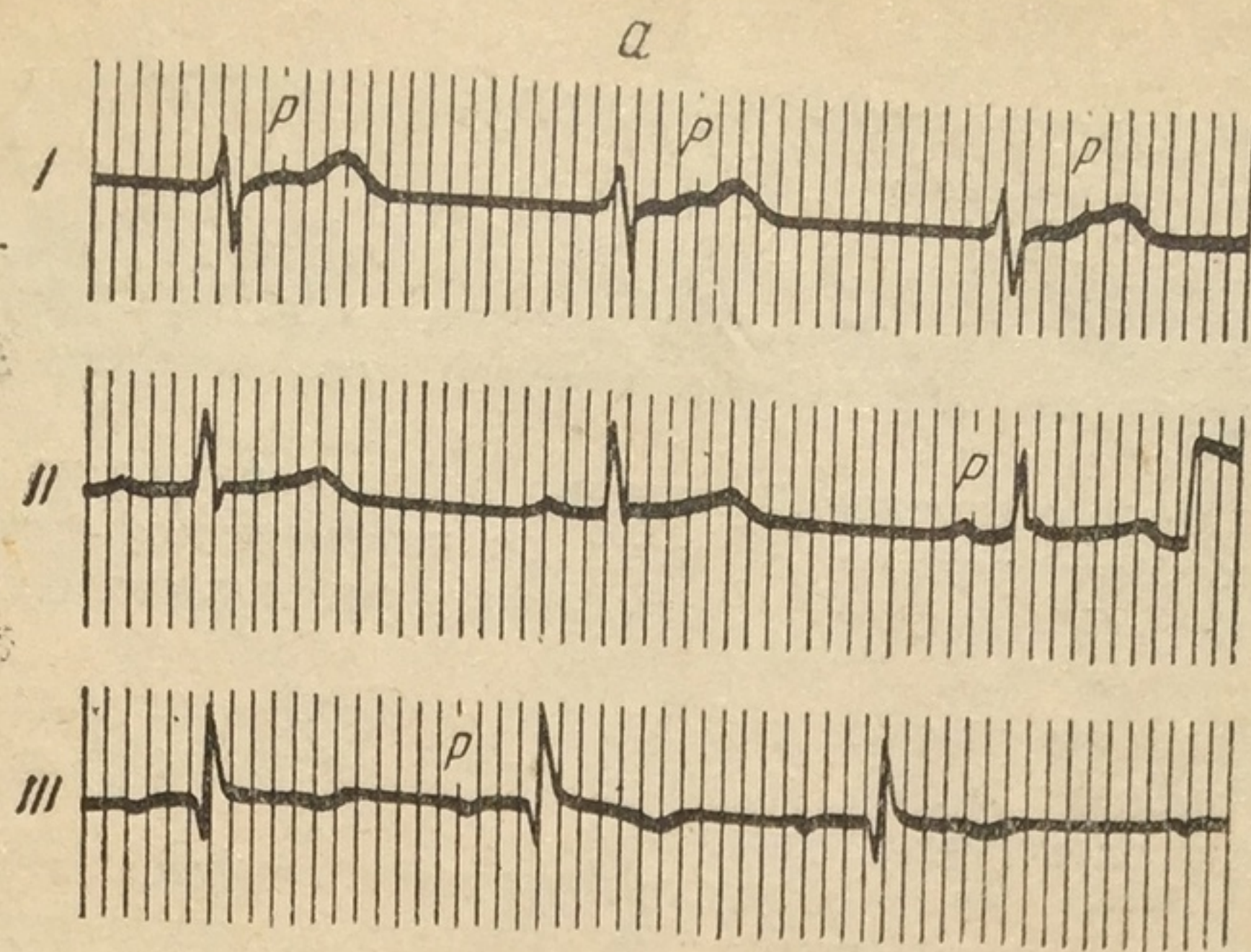


Рис. 42. Электрокардиограмма мальчика 11 лет в динамике. Диагноз: ревматизм I, активная фаза, острое течение, полиартрит, эндомиокардит, Н<sub>1</sub>. Электрокардиограммы сняты: *a* — на 14-й день болезни; *б* — на 20-й день; *в* — на 34-й день; *г* — на 56-й день; *д* — на 60-й день болезни.







сердечной и сердечно-суставной форме, а желудочковые — при ревматизме, сопровождающемся поражением нервной системы. При остром ревматизме нарушение функции возбудимости отмечается, по нашим данным, у 6% детей во время первой атаки ревматизма. У взрослых это нарушение часто наблюдается среди больных с уже сформировавшимися пороками сердца. Как при первой, так и при повторной ревматической атаке экстрасистолы появлялись уже на 2-й неделе заболевания, реже — по истечении нескольких недель или месяцев. Иногда они определялись на протяжении всего острого периода или же были нестойкими — в течение 4—8 дней.

Приводим электрокардиограмму, снятую у мальчика 13 лет, перенесшего четвертую острую атаку ревматизма (рис. 43).

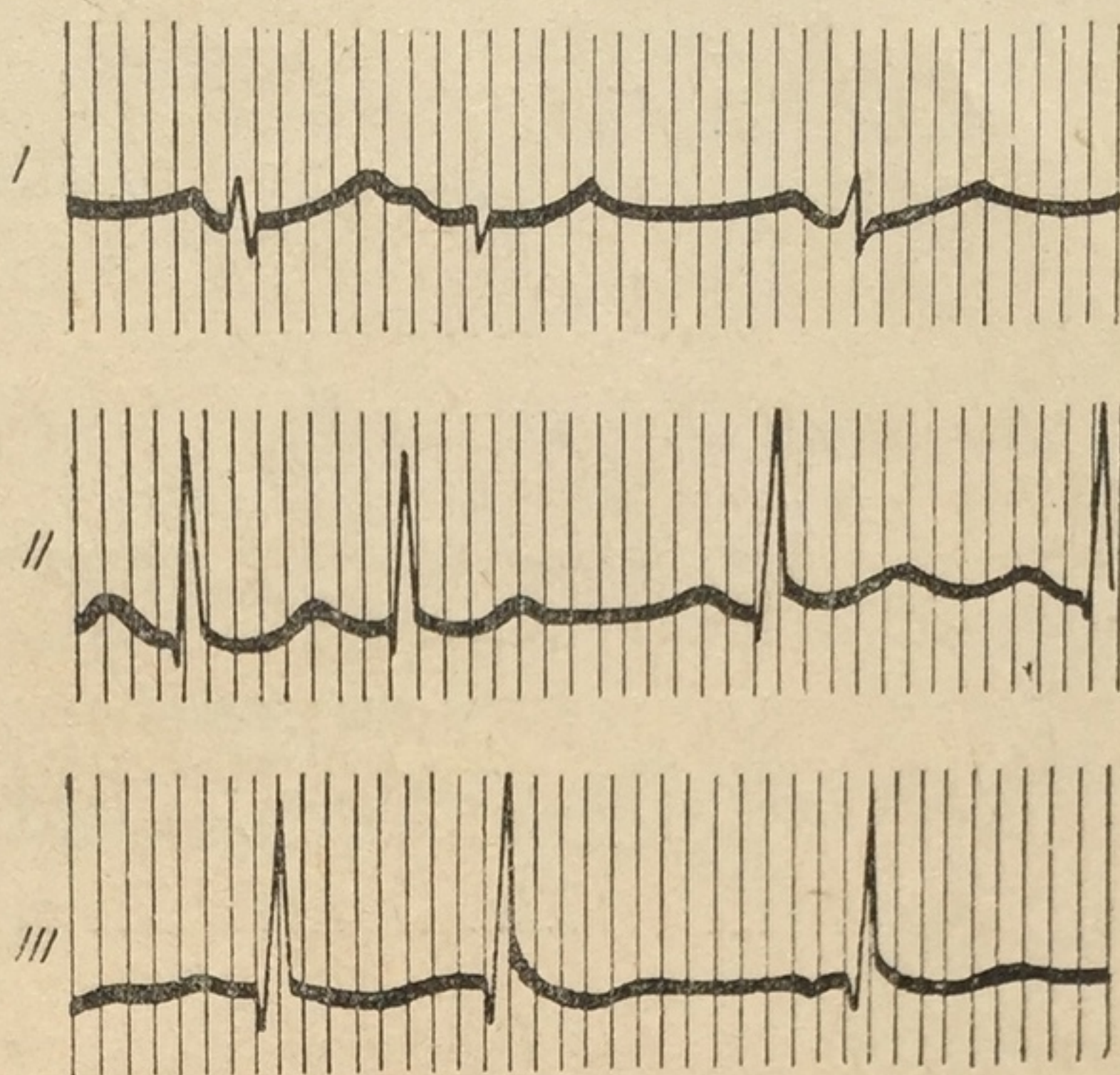


Рис. 43. Электрокардиограмма мальчика 13 лет. Клинический диагноз: ревматизм IV, активная фаза, острое течение, эндомиокардит на фоне поражения двухстворчатого клапана с преобладанием сужения его отверстия, недостаточность аортальных клапанов  $H_2$ . На электрокардиограмме — внутрипредсердная блокада, нерегулярные предсердные экстрасистолы.

Ритм 143—80 сокращений в минуту,  $RR=0,70$  секунды,  $P-Q=0,15$  секунды,  $QRS=0,08$  секунды,  $QRST=0,35$  секунды. Систолический показатель 48%. Электрическая ось сердца  $+80^\circ$ .

Основной ритм синусовый. Вращение электрической оси сердца вправо. Предсердный зубец увеличен, уширен, зазубрен в I и II отведениях и двухфазен ( $\pm$ ) в III отведении. Нерегулярные предсердные экстрасистолы. Интервал  $S-T_1$  слегка смещен под изоэлектрическую линию.  $S-T_2$  несколько седлообразный. Волна  $T_2$  снижена,  $T_3$  отрицательна.

Заключение: внутрипредсердная блокада, нерегулярные предсердные экстрасистолы. Вращение электрической оси сердца вправо, нарушение питания миокарда.

Сердечная форма с недостаточностью кровообращения II степени, осложнившаяся митральным пороком сердца с превалированием стеноза и изменениями аортальных клапанов. Изменения электрокардиограммы носят стойкий характер.

Приводим электрокардиограмму, снятую на 24-й день болезни у девочки 9 лет (рис. 44, а).

Ритм 68—73 в минуту,  $RR=0,82-0,88$  секунды,  $P-Q=0,15$  секунды,  $QRS=0,08$  секунды,  $QRST=0,35$  секунды. Систолический показатель 43%. Электрическая ось сердца  $+79^\circ$ .



Ритм неправильный. Частые желудочковые экстрасистолы. Сниженный предсердный зубец. Волна *T* положительная, но сниженная в I и больше во II отведении.

Заключение: желудочковые экстрасистолы, исходящие из правого желудочка; изменения в миокарде. Вращение электрической оси сердца вправо.

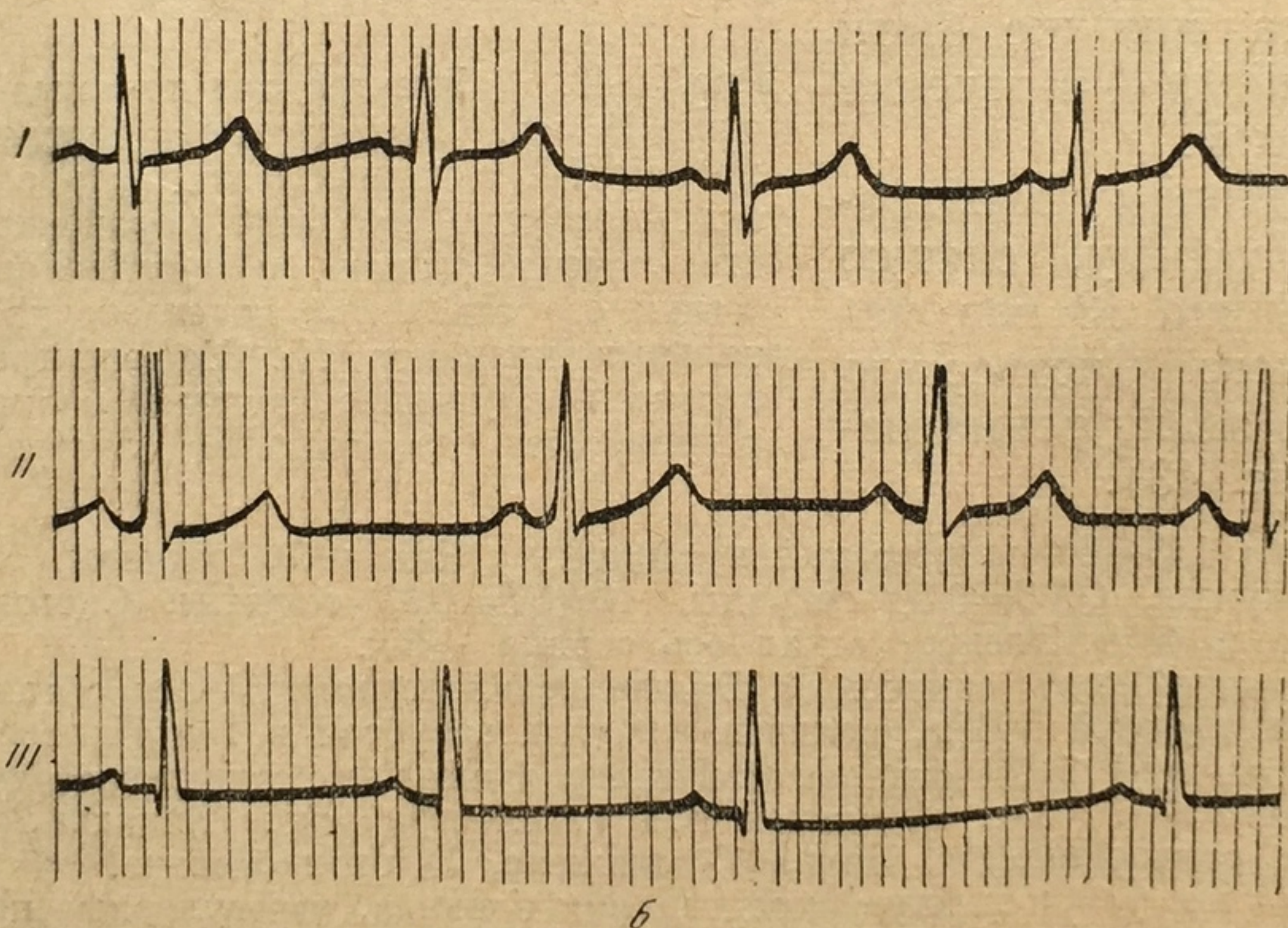
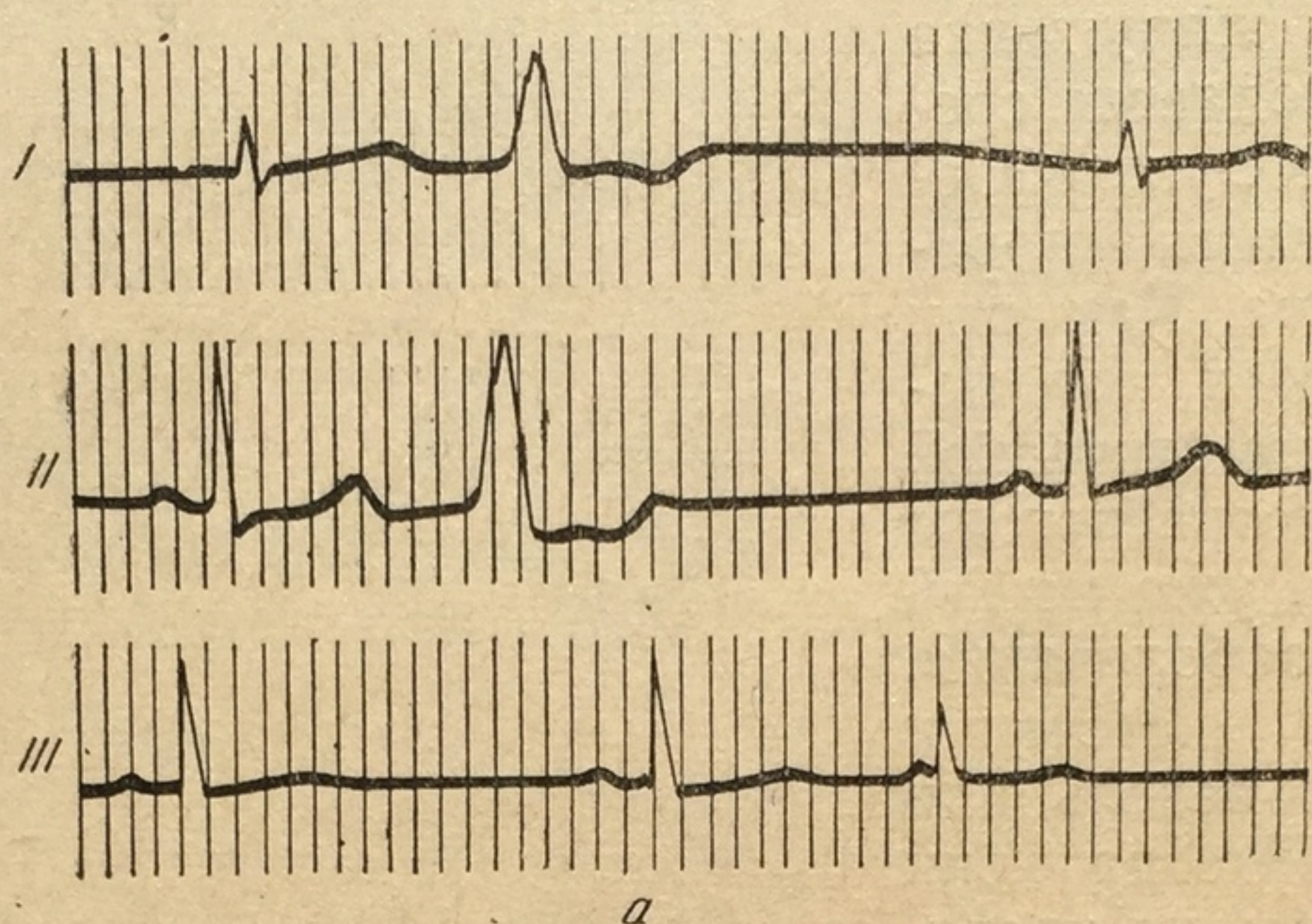


Рис. 44. Электрокардиограмма девочки 9 лет. Диагноз: ревматизм I, активная фаза, острое течение, хорея.

*а* — на 24-й день болезни. Частые желудочковые экстрасистолы; *б* — на 28-й день. Желудочковые экстрасистолы почти исчезли. *P* и *QRS* большей амплитуды; ритм участился.

Приводим электрокардиограмму, снятую на 28-й день болезни у той же девочки (рис. 44, б).

Ритм участился, желудочковая экстрасистолия почти исчезла, повысился вольтаж зубцов. *T*<sub>3</sub> стал изоэлектрическим. Систола и систолический показатель не изменились.

Клиниче  
течение, хорей.  
Отмечается ря  
нена речь.  
Границы с  
первого тона,  
нения возникл  
экстрасистолы,  
лись 4 дня пр  
лезни тоны сер  
ритмичный, удо

Иногда, в  
фазе ревмат  
страсистолий  
ражений вег  
ее парасимп  
нервной сист  
фологический  
изучен А. П

Нарушени  
риовентрикул  
мы наблюда  
мом, как при  
ревматизма.

Замедлен  
реже, чаще  
пороках сер  
ного клапан  
кулярного о

На рис.  
ная проводи  
болезни у д

Ритм 94 в  
0,07 секунды,  
ма). Электриче  
Синусовая  
ца влево. *P*<sub>2</sub> —  
нена. Амплиту  
*T*<sub>1-2-3</sub> пол  
Заключ  
ная блокада. I

Приводи  
4-й неделе  
Ритм 80 в  
0,07 секунды,  
(норма). Элек

Высота, ф  
атриовентрику  
вернулась вле  
Диагно  
рит, эндомио



Клинический диагноз: ревматизм I, активная фаза, острое течение, хорея. Состояние средней тяжести. Температура нормальная. Отмечается ряд некоординированных насильственных движений. Затруднена речь.

Границы сердца в норме. При выслушивании отмечалась нечистота первого тона, непостоянный систолический шум на верхушке. Эти изменения возникли на 3-й неделе заболевания. На 4-й неделе появились экстрасистолы, которые носили кратковременный характер и продолжались 4 дня при общем удовлетворительном состоянии. На 35-й день болезни тоны сердца стали отчетливыми. Систолический шум исчез. Пульс ритмичный, удовлетворительного наполнения.

Иногда, как, например, в приведенном случае, в острой фазе ревматизма отмечается брадикардия с явлениями экстрасистолии. Подобная картина находит объяснение в поражении вегетативной нервной системы, преимущественно ее парасимпатического отдела. Поражения вегетативной нервной системы описаны многими авторами, а их патоморфологический субстрат в виде интрамуральных ганглионитов изучен А. П. Никольским.

Нарушение функции проводимости в виде удлинения атриовентрикулярной проводимости или частичной ее блокады мы наблюдали у 70 из 170 детей, больных острым ревматизмом, как при первой, так и при последующих острых атаках ревматизма. Почти в равных соотношениях встречалось и замедление внутрижелудочковой проводимости.

Замедление внутрипредсердной проводимости встречалось реже, чаще при повторных атаках при сформировавшихся пороках сердца, преимущественно при поражении митрального клапана с преобладанием стеноза левого атриовентрикулярного отверстия.

На рис. 45, а показана замедленная атриовентрикулярная проводимость. Электрокардиограмма снята на 6-й день болезни у девочки 13 лет.

Ритм 94 в минуту,  $RR = 0,64$  секунды,  $P-Q = 0,25$  секунды,  $QRS = 0,07$  секунды,  $QRST = 0,33$  секунды. Систолический показатель 52% (норма). Электрическая ось сердца  $+41^\circ$ .

Синусовая тахикардия, умеренное вращение электрической оси сердца влево.  $P_2$  — норма,  $P_3 > P_1$ . Атриовентрикулярная проводимость удлинена. Амплитуда зубца R несколько снижена.

$T_{1-2-3}$  положительный, но резко сниженный.

Заключение: синусовая тахикардия. Частичная атриовентрикулярная блокада. Изменения в миокарде.

Приводим повторную электрокардиограмму, снятую на 4-й неделе болезни у той же девочки (рис. 45, б).

Ритм 80 в минуту,  $RR = 0,75$  секунды,  $P-Q = 0,17$  секунды,  $QRS = 0,07$  секунды,  $QRST = 0,35$  секунды. Систолический показатель 47% (норма). Электрическая ось сердца  $+15^\circ$ .

Высота, форма и соотношение зубцов стали нормальными, исчезла атриовентрикулярная блокада. Электрическая ось сердца несколько повернулась влево.

Диагноз: ревматизм I, активная фаза, острое течение, полиартрит, эндомиокардит,  $H_0$ . Границы сердца: левая — на 0,5 см кнаружи от



левой среднеключичной линии, правая — по правому краю грудины, верхняя — по верхнему краю III ребра. Учащенный маятникообразный ритм. Тоны сердца приглушены. Первый тон у верхушки нечистый. Состояние тяжелое.

На 4-й неделе при общем удовлетворительном состоянии исчез маятникообразный ритм. Левая граница сердца несколько увеличилась. Тоны сердца без изменений. У верхушки нежный систолический шум, проводящийся на все отверстия. Выписана на 42-й день болезни.

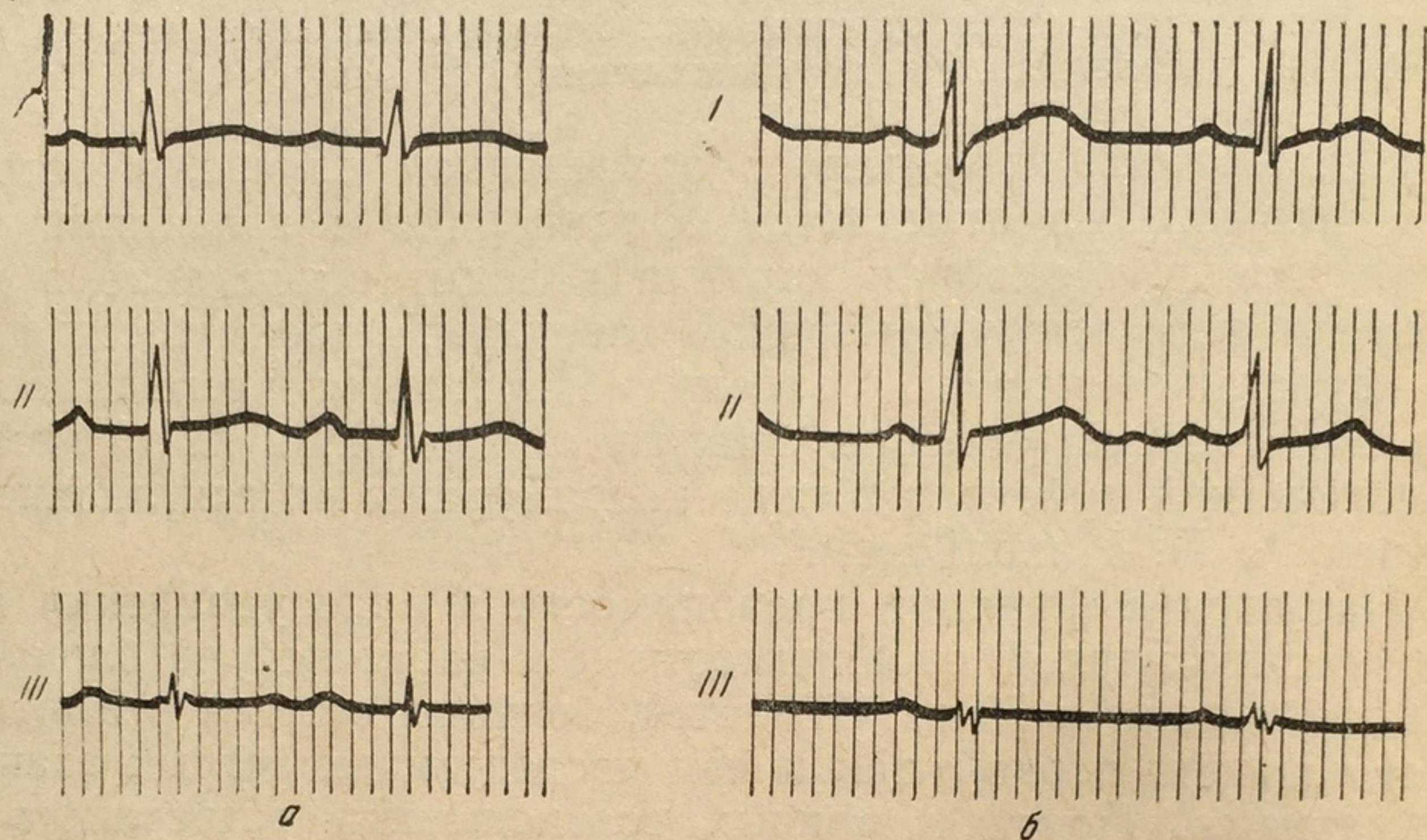


Рис. 45. Электрокардиограмма девочки 13 лет.

а — на 6-й день болезни, частичная атриовентрикулярная блокада;  
б — на 4-й неделе заболевания, атриовентрикулярная блокада исчезла.

Данное заболевание расценивалось как острая суставная форма ревматизма, активная фаза с явлениями эндомиокардита.

Сравнительно редко встречается стойкая полная атриовентрикулярная блокада. Такую картину мы наблюдали у одного мальчика 5 лет.

Приводим электрокардиограмму (рис. 46).

Нормальное положение электрической оси сердца ( $+56^\circ$ ). Два самостоятельных ритма: желудочковый — 52 в минуту и предсердный, более частый — 92 в минуту. В связи с этим зубец *P* наслаивается на различные участки электрокардиограммы. *P—Q* не определяется ввиду того, что импульс не проводится с предсердий на желудочки.  $QRS = 0,08$  секунды;  $QRST = 0,45$  секунды. Зубец *T* положительный, несколько сниженный.

Заключение: полная атриовентрикулярная блокада.

Диагноз: ревматизм, активная фаза, острое течение, полиартрит, эндомиокардит. Состояние средней тяжести.

Через 65 дней мальчик был выписан домой в хорошем состоянии. На электрокардиограмме остались те же изменения.

Если подвести итог рассмотренных случаев нарушений проводимости, обусловленных ревматическим процессом, то становится совершенно ясной возможность разделить все случаи нарушения проводимости на две группы, правда, вза-

имно связ  
проводимо  
сом, в осн  
ва-Ашофа  
сосудов, п  
ствие наз  
шение про  
органичес  
ных моме

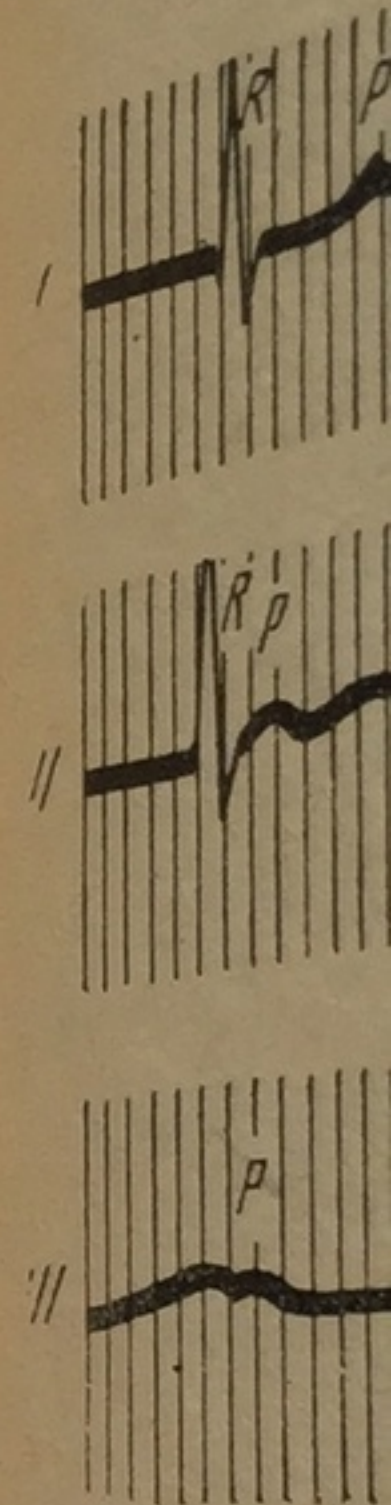


Рис. 46. Э

пульса се  
обнаружи  
шенным т  
следствие  
чего возм  
в области  
Мерца  
блюдать в  
с явления  
ваются у  
сердца. И  
приступов  
Приво  
14 лет на  
Ритм 92  
дания пред  
петание).  
 $QRS_1$  с уш  
и расщепле  
выраженны  
Интервал S



имно связанные между собой. С одной стороны, нарушение проводимости обуславливается чисто органическим процессом, в основе которого лежит образование узелков Талалаева-Ашофа как по ходу проводящей системы, так и по ходу сосудов, питающих те или иные отделы этой системы. Вследствие названных выше причин наблюдается стойкое нарушение проводимости. С другой стороны, следует наравне с органическими причинами признать и наличие функциональных моментов, нарушающих нормальную проводимость им-

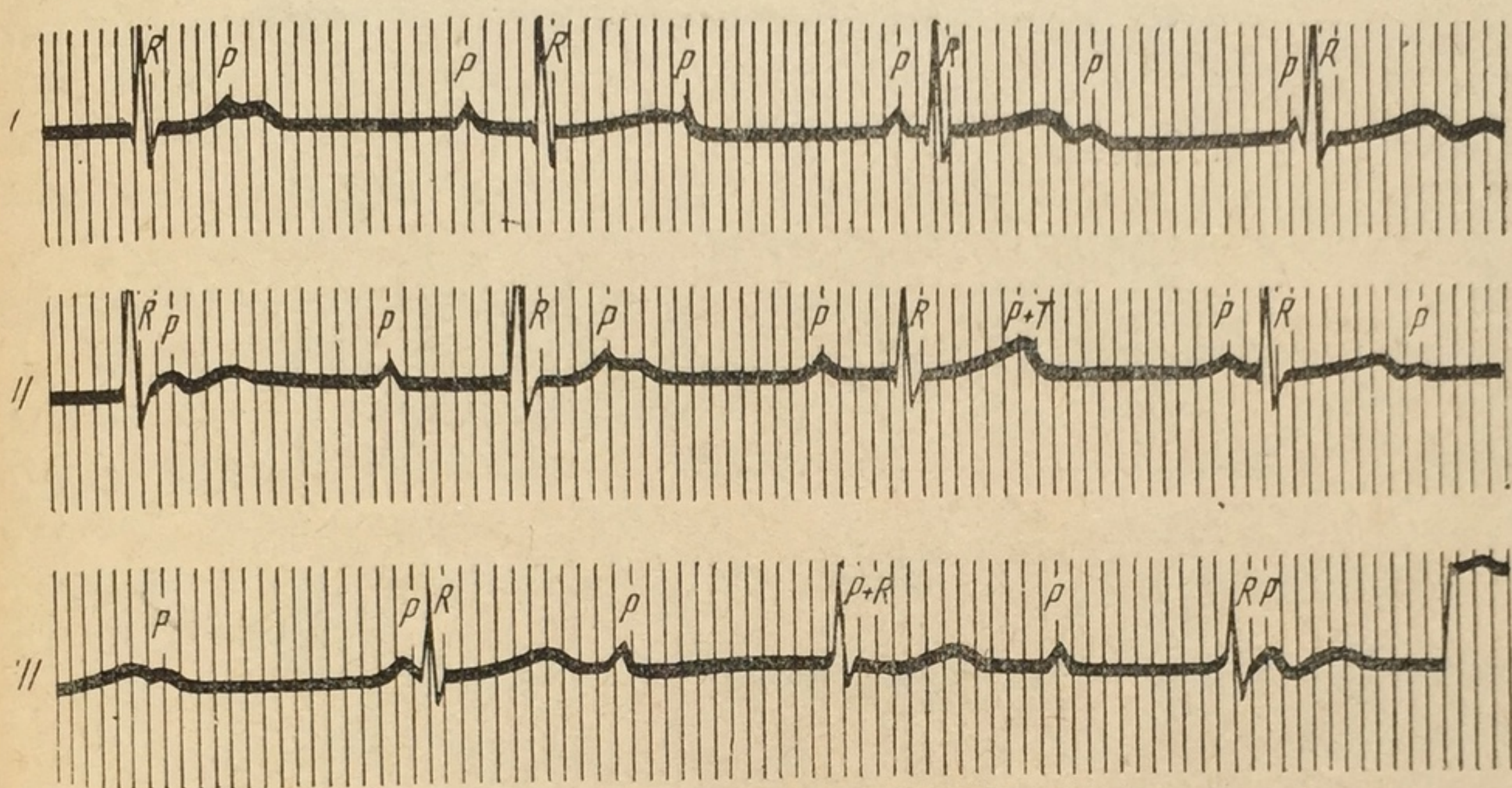


Рис. 46. Электрокардиограмма мальчика 5 лет. Полная атриовентрикулярная блокада.

пульса сердечных сокращений. В этих случаях клинически обнаруживается изменчивость ритма, обусловленная нарушенным тонусом парасимпатической нервной системы и как следствие этого нестойкость нарушений проводимости, в силу чего возможно обратное развитие патологических явлений в области проводящей системы.

Мерцание и трепетание предсердий можно иногда наблюдать в остром периоде ревматизма при повторных атаках с явлениями эндо-, мио- или перикардита. Чаше они развиваются у больных со старыми сформировавшимися пороками сердца. Иногда они протекают в виде кратковременных приступов.

Приводим электрокардиограмму, снятую у мальчика 14 лет на 2-й день пребывания в стационаре (рис. 47).

Ритм 92—120 в минуту, беспорядочный. Вместо зубца P волны мерцания предсердий. Встречаются циклы с более крупными волнами (трепетание). QRS полифазный, уширенный, определяется его альтернация.  $QRS_1$  с уширенным и расщепленным  $Q_1$ , глубокий  $S_{2-3}$ ;  $QRS_3$  с узлами и расщеплениями на восходящем колене R.  $QRSCR_5$  низковольтный с выраженным Q и глубоким S. Интервал S—T<sub>1</sub> на изоэлектрической линии. Интервал S—T<sub>2-3</sub> ниже изоэлектрической линии, T<sub>1</sub> сглажен, T<sub>2-3</sub>—CR<sub>2</sub>—CR<sub>5</sub>



положительный. Продолжительность систолы и систолический показатель не определяются в связи с мерцанием предсердий.

Заключение: мерцание и трепетание предсердий тахикартической формы. Диффузное поражение миокарда.

Д и а г н о з: ревматизм, сердечная форма, непрерывно рецидивирующее течение. Эндо-мио-перикардит. Комбинированное поражение клапанов сердца, недостаточность

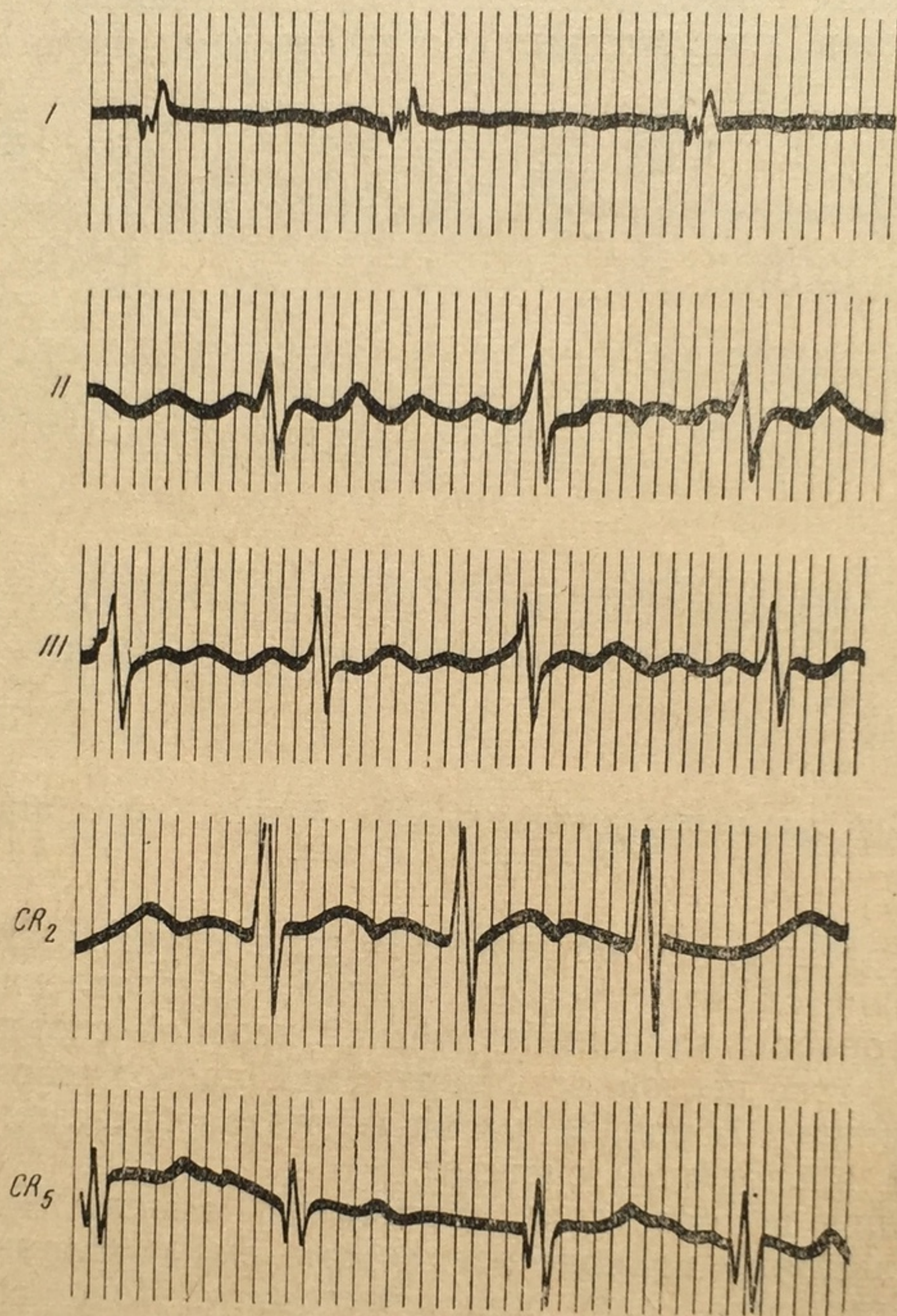


Рис. 47. Электрокардиограмма мальчика 14 лет. Мерцание и трепетание предсердий; тахикартическая форма.

двустворчатого клапана и сужение его отверстия; мерцательная аритмия (мерцание предсердий). Расстройство кровообращения II степени.

Болеет 5 лет. Вначале болезнь протекала как амбулаторная форма ревматизма с постепенным образованием митрального порока, преимущественно с явлениями его стенозирования. Затем выявилось более выраженное поражение



показатель  
аритмиче-  
вно ре-  
мбиниро-  
точность

сердечной мышцы с развитием ее недостаточности. При поступлении в клинику тяжелое состояние. Асцит. Распространенные отеки, главным образом в области конечностей и лица. Кровохарканье. Выраженный сердечный горб, пульсация шейных сосудов и всей сердечной области. Систолическое дрожание у верхушки и на основании сердца. Сердечный толчок разлитой, приподнимающийся в шестом-седьмом межреберье. Сердце занимает почти весь поперечник грудной клетки. При рентгеноскопии определяется расширение всех полостей сердца. Сокращения сердца мелкие, учащенные. Резко выражен застойный рисунок в прикорневых зонах в легких. При аускультации — усиленный первый тон у верхушки и раздвоенный второй тон. Акцент второго тона на легочной артерии. На всех отверстиях прослушиваются два грубых шума: систолический и диастолический, проводящийся в подмышечную область и на спину.

За время пребывания в отделении в течение года иногда отмечалось кратковременное улучшение. Однако затем присоединился перикардит и стала нарастать отечность и асцит. Печень значительно увеличена и плотна (сердечный цирроз печени). При явлениях нарастающей сердечной слабости наступила смерть.

Как известно, наиболее часто мерцание предсердий встречается при митральном пороке сердца с преобладанием сужения левого атриовентрикулярного отверстия. При этом на электрокардиограмме исчезает предсердный зубец и вместо него появляются предсердные волны различной величины. Эти волны слабо выражены в I отведении и отчетливо во II и в III отведении. Желудочковый комплекс сокращается с неправильными интервалами. В желудочковом комплексе часто деформируется зубец T. Его трудно отличить от предсердных волн.

Изменение желудочкового комплекса происходит обычно при органических поражениях миокарда и носит стойкий характер (Л. И. Фогельсон). Мерцание предсердий может сопровождаться экстрасистолией и другими нарушениями ритма.

При остром ревматизме происходят также изменения в предсердном и желудочковом комплексах. Зубец P расщепляется, зазубривается, становится отрицательным, чаще в двух, иногда и во всех трех отведениях. Желудочковый комплекс иногда удлиняется, нередко деформируется, появляются узлы, снижается вольтаж зубцов этого комплекса (Л. И. Фогельсон). А. Б. Воловик и З. И. Эдельман при ревматических эндомикардитах, перикардитах наблюдали также, кроме описанных выше нарушений, резкое снижение вольтажа всех зубцов. Довольно часто при ревматизме изменяется зубец T: он снижается и становится изоэлектрическим, двухфазным, отрицательным. Интервал S — T выходит



за изоэлектрическую линию, смещается вверх или вниз от нее, иногда он удлиняется, изменяет свою форму, становится седлообразным или дугообразным.

Приводим в качестве примера электрокардиограмму, снятую у девочки 13 лет на 9-й день болезни (рис. 48, а).

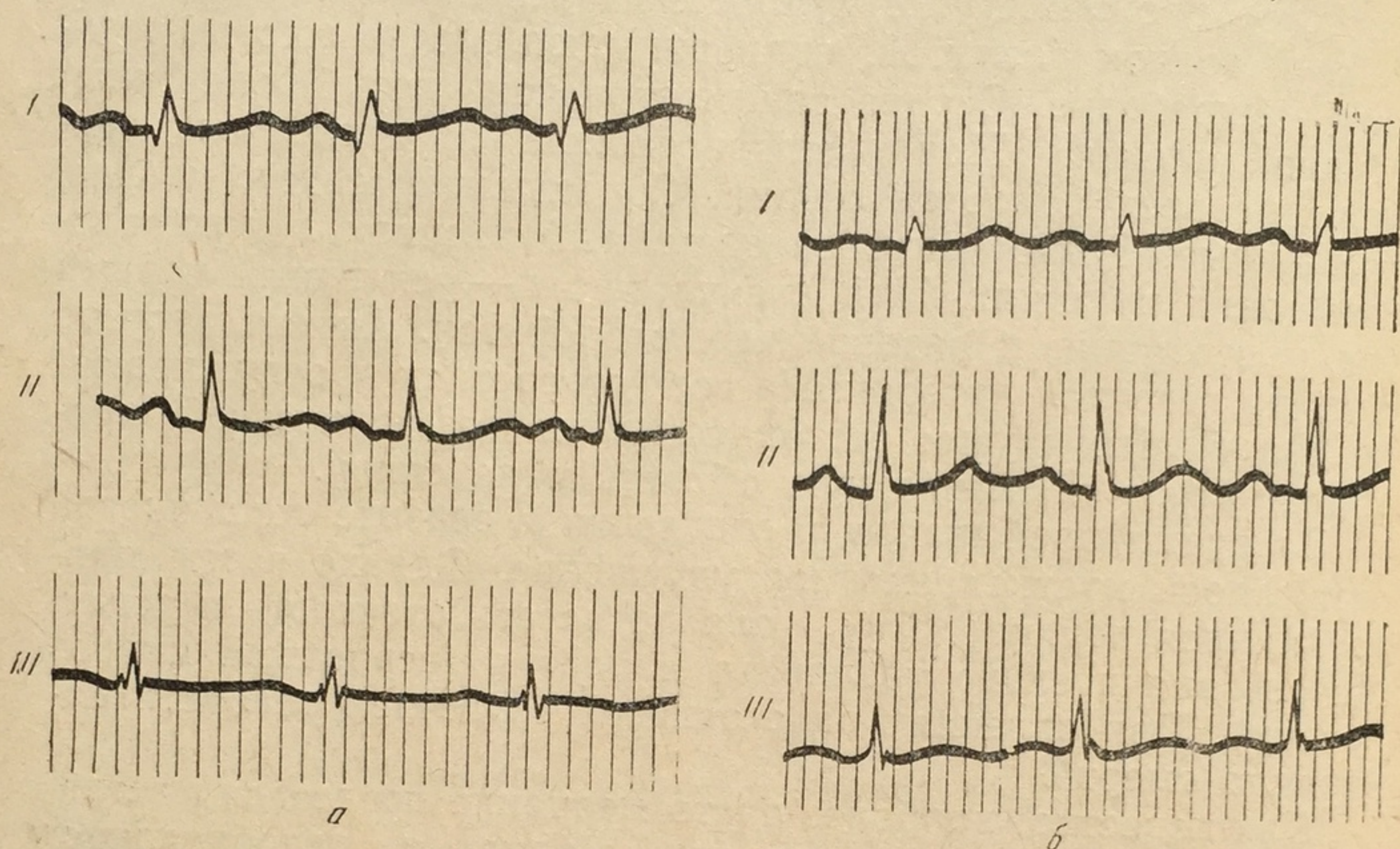


Рис. 48. Электрокардиограмма девочки 13 лет.  
а — признаки изменений в миокарде; замедление внутрижелудочковой и атрио-вентрикулярной проводимости; б — зубец Р принял нормальную форму и величину.

Частый ритм 120 в минуту,  $RR=0,50$  секунды,  $P-Q=0,18-0,19$  секунды,  $QRS=0,08$  секунды,  $QRST=0,34$  секунды. Систолический показатель 68%. Электрическая ось сердца  $+60^\circ$ .

Синусовая тахикардия. Предсердный зубец (Р) несколько уширен с уплощенной вершиной. Атриовентрикулярная проводимость на верхней границе нормы. Вольтаж зубцов снижен. На восходящем и нисходящем колене зубца  $R_{2-3}$  имеются зазубрины. Интервал  $S-T_{1-2}$  закруглен, несколько приподнят над изоэлектрической линией,  $T_{1-2}$  положительный, но сниженный,  $T_3$  сглажен. Удлинена систола; систолический показатель увеличен на 14% (норма 54%).

Заключение: синусовая тахикардия. Поражение миокарда с измененной внутрижелудочковой проводимостью.

На электрокардиограмме, снятой на 17-й день болезни, отмечается замедление ритма на 20 ударов. Несколько увеличился вольтаж зубца R. Интервал  $S-T_{1-2}$  по-прежнему выше изоэлектрической линии. Узлы на  $QRS$  без изменений. Зубец T принял нормальную форму и величину. Несколько уменьшилась систола, уменьшился систолический показатель. Атриовентрикулярная проводимость не изменилась (рис. 48, б).

Клинический диагноз: ревматизм II, активная фаза, подострое течение, хорей, эндомиокардит, комбинированный митральный порок с преобладанием стеноза, II. Состояние тяжелое, выраженная уртикарная сыпь на коже. Высокая температура. Границы сердца увеличены в обе стороны. Тоны сердца значительно приглушены. Второй тон на верхушке расщеплен и акцентуирован на легочной артерии. На верхушке сердца выслушивается грубый систолический шум, который проводится



во все направления и в левую подмышечную область. С 14-го дня болезни стал выслушиваться протодиастолический шум. На 44-й день болезни девочка выписана со значительным улучшением.

Наличие дуящего грубого систолического шума у верхушки дает основание предположить, что этой острой атаке ревматизма предшествовала амбулаторно протекавшая кардиальная форма ревматизма.

Приводим электрокардиограмму, снятую у девочки 7 лет через 4 месяца после острой атаки ревматизма (рис. 49, а).

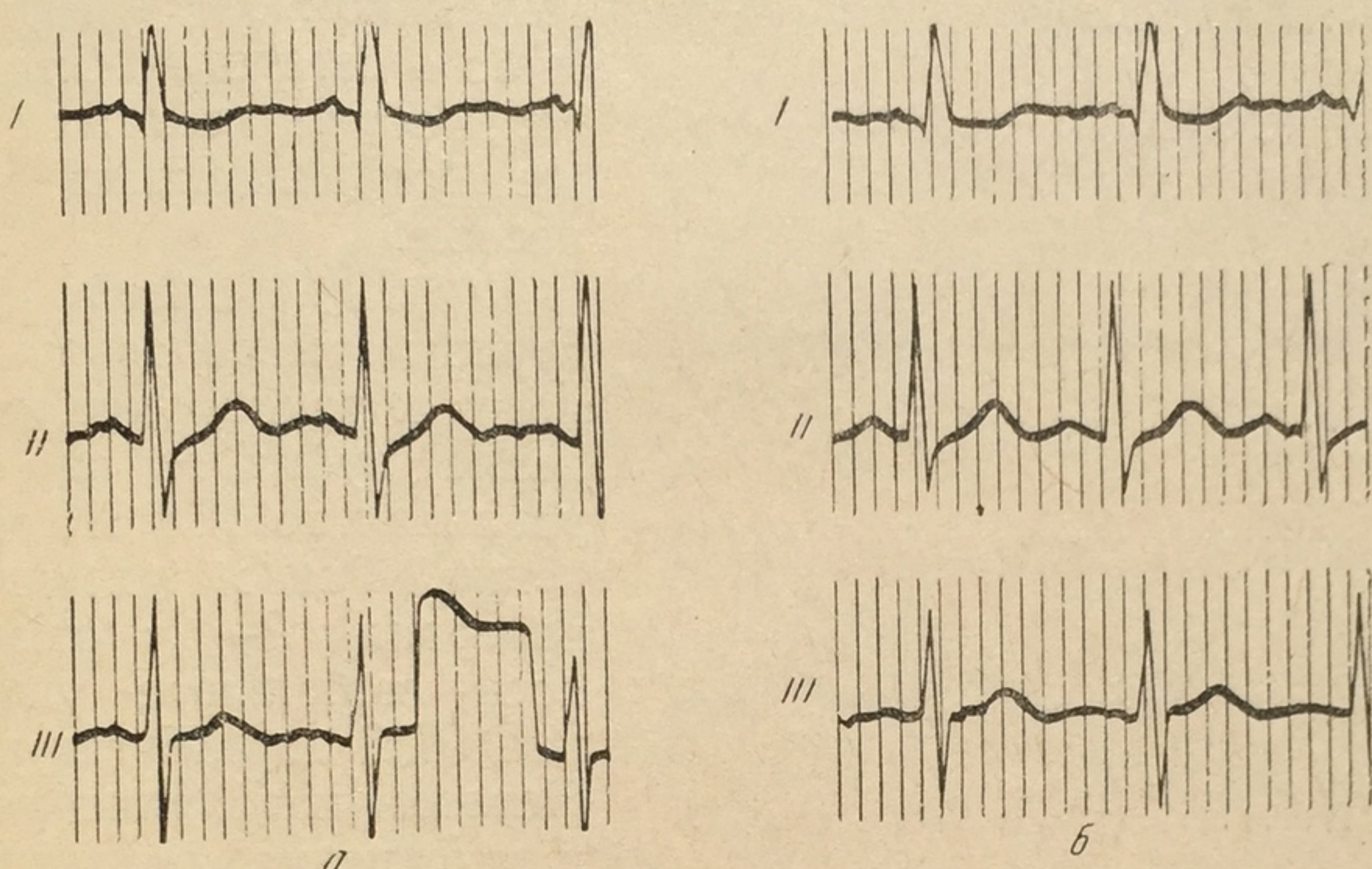


Рис. 49. Электрокардиограмма девочки 7 лет.

а — внутрипредсердная блокада, замедление внутрижелудочковой проводимости; б — нормализация  $P_{2-3}$ .

Ритм 120 в минуту,  $RR=0,50$  секунды,  $P-Q=0,18$  секунды,  $QRS=0,09$  секунды,  $QRST=0,35$  секунды. Систолический показатель 70% (норма 64%). Электрическая ось сердца  $+49^\circ$ .

Синусовая тахикардия, предсердный зубец уширен, QRS уширен, в I—III отведении с узлами на восходящем колене зубца R, S—T<sub>1</sub> смещен вниз, S—T<sub>2</sub> ниже изоэлектрической линии, S—T<sub>3</sub> на изоэлектрической линии, T<sub>1</sub> двухфазный ( $\mp$ ), T<sub>2-3</sub> в норме. Резко удлинена систола, увеличен систолический показатель.

Заключение: внутрипредсердная блокада, замедление внутрижелудочковой проводимости, нарушение питания миокарда.

Электрокардиограмма, снятая спустя 3 недели после первого обследования (рис. 49, б), показала следующее: нормализующийся зубец P во II отведении. Интервал S—T<sub>2-3</sub> на изоэлектрической линии. В остальном электрокардиограмма не изменилась.

Клинический диагноз: ревматизм II, активная фаза, подострое течение, хорея, эндомиокардит, Н<sub>2</sub>. Комбинированный митральный порок сердца с преобладанием стеноза; 4 месяца назад перенесла острую ревматическую атаку. Состояние средней тяжести, температура субфебрильная, реакция оседания эритроцитов ускорена.

По характеру сердечного поражения в межприступном периоде мы разделили детей на две группы. Первая — с неясными сердечными изменениями и вторая — с ясным клапанным поражением. К первой группе мы отнесли тех детей, у которых клинически наблюдались явления неустойчивости



сердечной деятельности. Временами у них прослушивался на верхушке незначительный систолический шум, наблюдалась

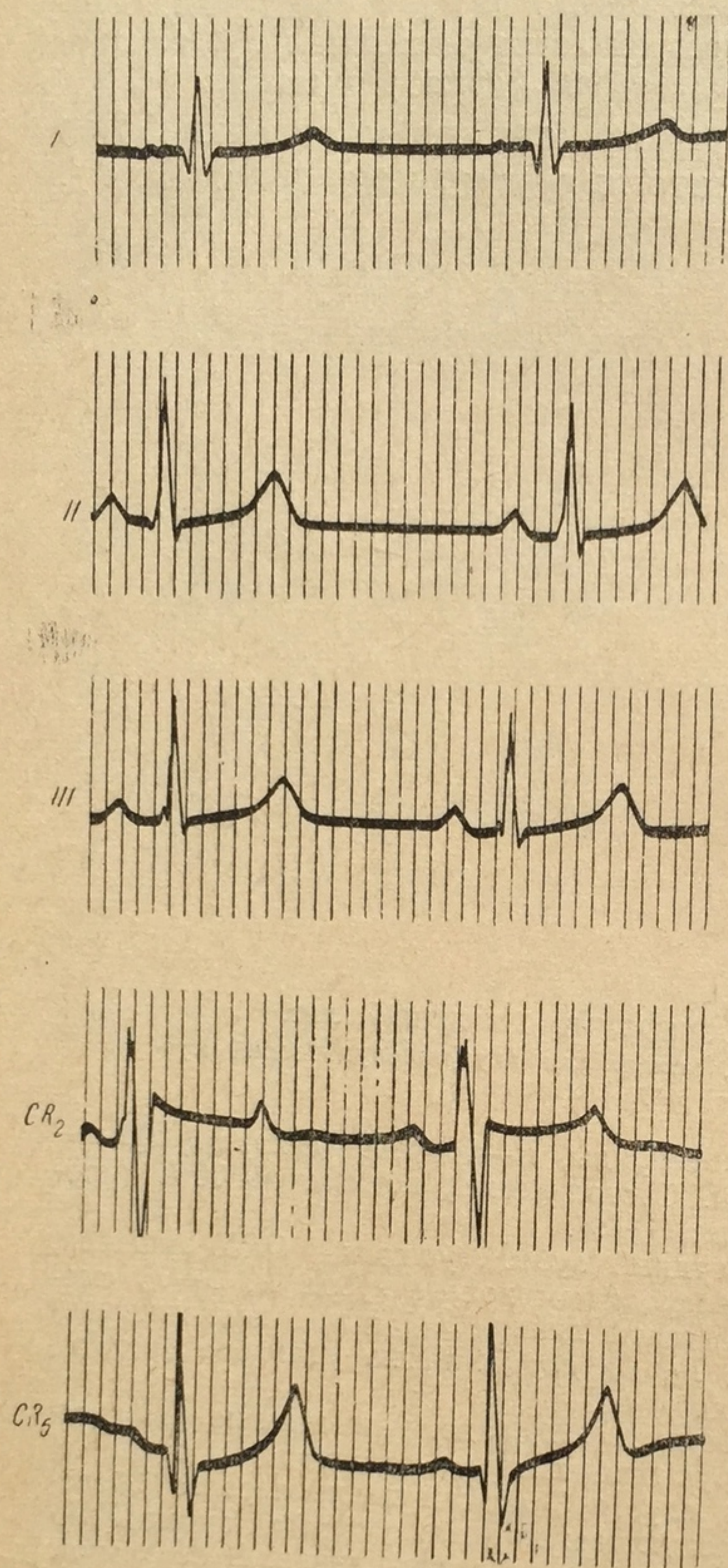


Рис. 50. Электрокардиограмма мальчика 11 лет. Удлинение электрической систолы желудочков.

изменения в миокарде желудочков и совпадает с клиническими данными. Однако у детей этой группы они малочисленны и не столь ярко выражены.

В грудных отведениях отмечены следующие изменения: зубец *P* параллельно со стандартными отведениями увели-

легкая изменчивость сердечного ритма. В этих случаях можно было думать о поражении самой сердечной мышцы инфекционным процессом (постинфекционное сердце) либо о вегетативных сдвигах, обусловленных тем же инфекционным процессом.

У 50% детей этой группы отмечалась склонность к тахикардии, изменение зубца *P*: он был увеличен во II и III отведении. Резко удлинялся интервал *P—Q*; отмечалось небольшое уширение *QRS* до 0,09 секунды. Нередко появлялись узлы и утолщения на зубце *R* во II и III отведении. У большей половины детей этой группы наблюдалось снижение или изменение зубца *T* в одном или двух отведениях.

Интервал *S—T* у большинства определялся на изоэлектрической линии. В единичных случаях *S—T* смещался вверх или вниз от изоэлектрической линии на 1—2 мм в одном из отведений. Кроме того, в этой группе детей наблюдалось удлинение систолы и увеличение систолического показателя. Все

сказанное указывает на

чивался  
выраже  
нения  
цов *R*  
вых де  
II и II  
более

Пр  
11 лет

Рит  
0,08 сек  
ма 37%

Ды  
*QRS*<sub>2</sub>  
S. Инт  
тально.

За  
карде.

Д  
рально  
ницы с  
вой ср  
шего х  
легочн

П  
12 ле  
(рис



чивался, уширялся (в 30%) нередко там, где он был мало выражен в обычных отведениях. Особенно часто эти изменения наступали в отведениях  $CR_2$ ,  $CR_5$ . Соотношение зубцов  $R$  и  $S$  по сравнению с грудными отведениями у здоровых детей изменено. У 35% детей зубец  $R$  более низкий во II и III отведениях или, наоборот,  $S$  мал во II отведении, но более глубок в последующих отведениях.

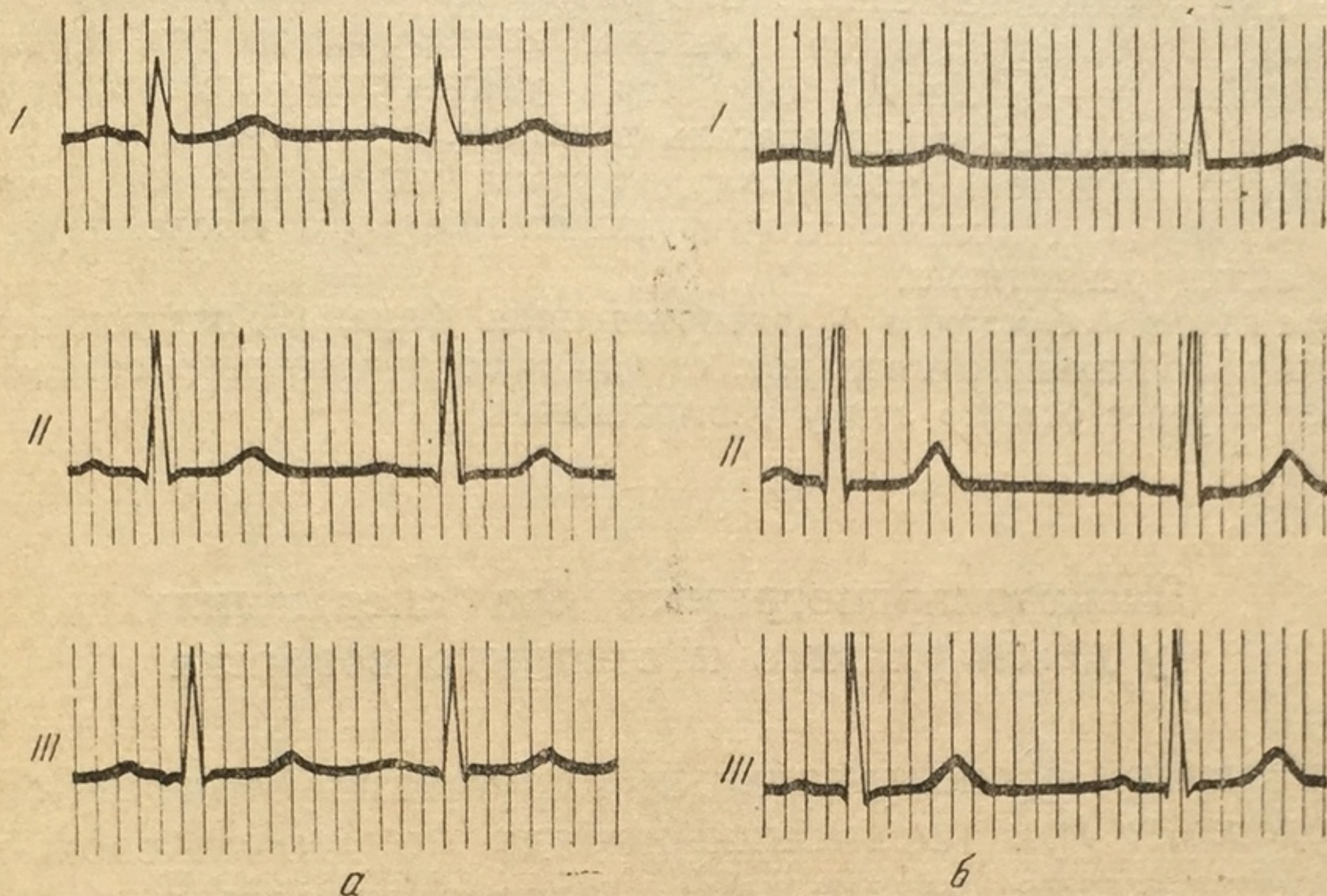


Рис. 51. Электрокардиограмма мальчика 12 лет.

а — отмечается некоторое снижение зубца  $P$ , в остальном без существенных изменений; б — урежение ритма, увеличение вольтажа зубцов желудочкового комплекса.

Приводим электрокардиограмму, снятую у мальчика 11 лет с клапанными поражениями сердца (рис. 50).

Ритм 57 в минуту,  $RR=1,05$  секунды,  $P-Q=0,15$  секунды,  $QRS=0,08$  секунды,  $QRST=0,45$  секунды. Систолический показатель 41% (норма 37%). Электрическая ось сердца  $+68^\circ$ .

Дыхательная аритмия.  $P_1$  снижен, двухфазен.  $P_{2-3}$  увеличенный,  $QRS_{2-3}-CR_2$  зазубрен, с узлами на вершине и у основания зубцов  $Q$  и  $S$ . Интервал  $S-T_{2-3}$  на изоэлектрической линии расположен горизонтально. Зубцы  $T_1-CR$  низкие,  $T_{2-3}-CR_5$  остроконечные.

Заключение: удлинение систолы желудочков, изменения в миокарде.

Диагноз: ревматизм V, внеприступная фаза, недостаточность митрального клапана. Последняя атака ревматизма в 9-летнем возрасте. Размеры сердца: правая и верхняя в норме, левая на 0,5 см кнаружи от левой среднеключичной линии. Тоны сердца приглушены, грубый, скребу-вой характера систолический шум на верхушке, акцент второго тона на легочной артерии. Артериальное давление 100/60 мм ртутного столба.

Приводим электрокардиограмму, снятую у мальчика 12 лет через год после острого приступа ревматизма (рис 51, а).



Ритм 92 в минуту,  $RR=0,65$  секунды,  $P-Q=0,15$  секунды,  $QRS=0,08$  секунды,  $QRST=0,32$  секунды. Систолический показатель  $48\%$  (норма  $46\%$ ). Электрическая ось сердца  $+70^\circ$ .

Предсердный зубец умеренно снижен, с уплощенной вершиной.  $QRS_1$  уширен с узлами у основания восходящего колена зубца  $R$ . Зубец  $T$  положительный во всех отведениях, умеренно снижен.

Заключение: электрокардиограмма без существенных изменений. Отмечается учащение ритма и некоторое снижение зубца  $T$ .

На электрокардиограмме, снятой через 2 года после острого приступа (рис. 51, б), отмечается замедление ритма до 66 сокращений в минуту, происходит более выраженное вращение электрической оси сердца вправо. Интервал  $S-T_2$  слегка снизился, увеличился вольтаж зубца  $T_2$ . Систола и систолический показатель в норме.

Серийные изменения электрокардиограмм указывают на благоприятную динамику восстановительной функции миокарда после перенесенной острой атаки ревматизма.

Диагноз: ревматизм I, внеприступная фаза, недостаточность митрального и аортального клапанов, стеноз левого венозного отверстия,  $H_0$ . В 10 лет перенес острую атаку ревматизма.

### Электрокардиограмма при пневмониях у детей раннего и старшего возраста

В развитии функциональных нарушений сердечно-сосудистой системы при пневмонии наряду с токсикозом имеет большое значение дыхательная недостаточность и связанная с ней кислородная недостаточность, возникающие с начала заболевания. Гипоксемия в дальнейшем приводит к развитию гипоксии, что создает неблагоприятные условия для работы сердца и усиливает сердечно-сосудистую недостаточность.

На основании литературных данных и наших наблюдений, проведенных у 60 детей, у грудных детей чаще всего встречается мелкогнездная пневмония, а у более старших — фокальная. На высоте заболевания, в фазе токсикоза, чаще у грудных детей, а иногда и у более старших отмечаются следующие особенности электрокардиограммы. Кроме учащенного ритма, наблюдается частое снижение зубцов  $R$  и  $T$ , преимущественно во II и III отведении или во всех трех. Нередко меняется форма и направление зубца  $T$ . Иногда же, несмотря на выраженный токсикоз, а также дыхательную и сердечную недостаточность, зубец  $R$  остается высоким. Зубец  $T$  при таком состоянии часто патологически изменен (снижен, уширен, изоэлектричен, иногда отрицателен или высок, с остроконечной вершиной в грудных отведениях). Изменяется также и предсердный зубец ( $P$ ) — он уменьшается в I отведении, но часто становится остроконечным и уширенным во II и III отведении. Интервал  $S-T$  нередко смещается вверх или вниз от изоэлектрической линии. По нашим наблюдениям, изменения  $S-T$  отмечались у  $30\%$



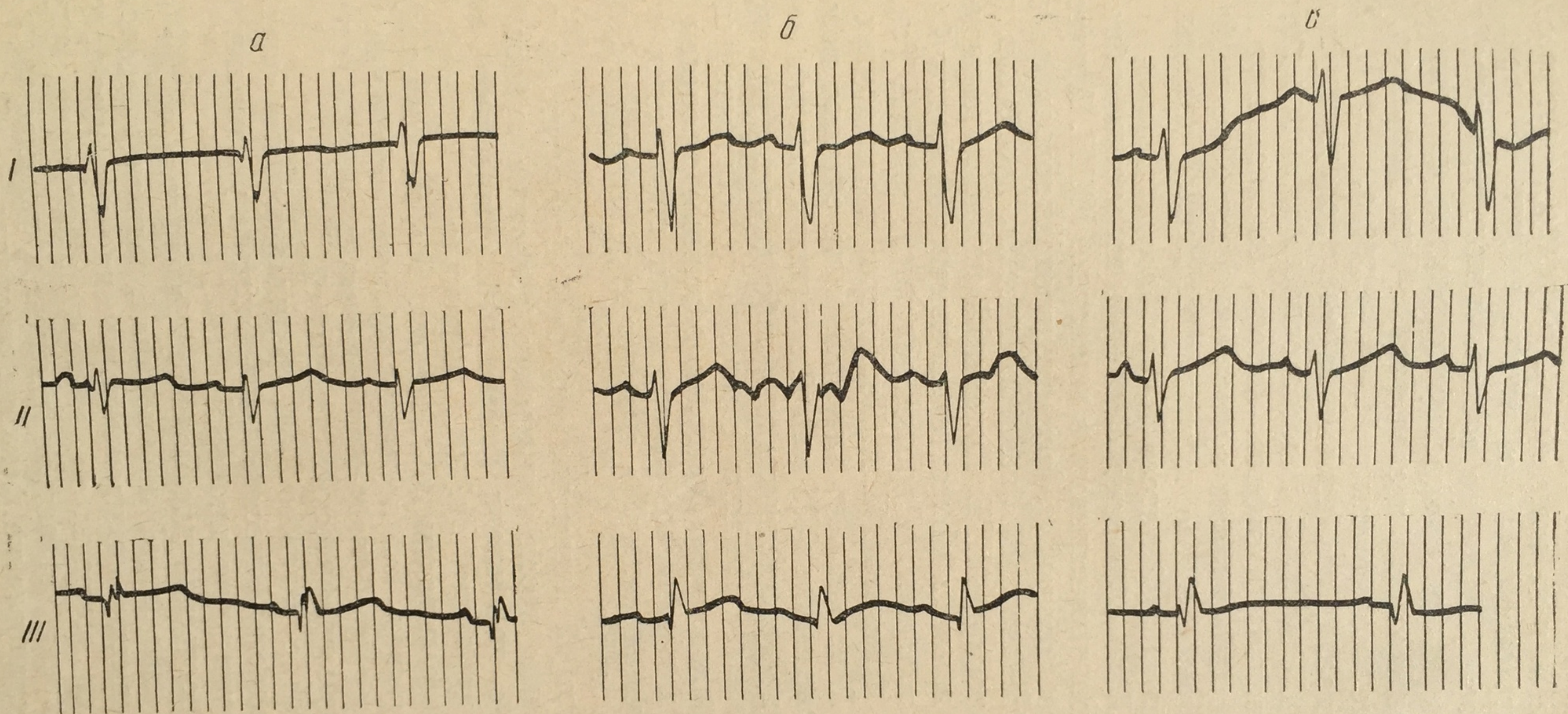


Рис. 52. Электрокардиограмма девочки 18 дней. Диагноз: мелкогнездная пневмония, тяжелое состояние.  
 а — на 5-й день болезни; б — на 8-й день болезни; в — при выздоровлении.



больных пневмонией. Атриовентрикулярная проводимость у наших больных не изменялась. Нередко имеет место замедление внутрижелудочковой проводимости. У всех больных наблюдалось увеличение систолического показателя. Вопросу об изменениях электрокардиограммы при гипоксии миокарда посвящен ряд исследований. Так, например, экспериментальные исследования М. М. Арьева, Е. П. Карцевой и др. показали, что изменения электрокардиограммы, связанные с кислородной недостаточностью, выражаются в понижении вольтажа зубцов. Авторы высказывают мнение о том, что малый вольтаж зубцов является объективным признаком патологического состояния сердечной мышцы, связанного с кислородной недостаточностью.

Г. Ф. Ланг объясняет снижение вольтажа зубца *R* биохимическими изменениями в миокарде. Ю. И. Аркусский полагает, что вольтаж зубцов электрокардиограммы является одним из показателей биоэнергетических процессов, происходящих в миокарде. П. Е. Лукомский считает, что низкий вольтаж *QRS* является показателем изменений функций миокарда. Имеются, однако, и противоположные мнения. Так, например, Л. И. Фогельсон, И. А. Черногоров и ряд других авторов вольтажу *R* не придают значения и не считают возможным судить по величине *QRS* или *R* о функциональном состоянии миокарда при отсутствии каких-либо других признаков.

Не вызывает никаких сомнений то обстоятельство, что электрокардиограмма отражает обменные процессы в миокарде в их различных фазах, а при пневмониях эти процессы нарушаются, что и находит свое отражение на электрокардиограмме.

При острой пневмонии вирусной этиологии на электрокардиограмме, кроме сниженного вольтажа зубцов *R* и *T*, мы нередко наблюдали измененный уширенный комплекс *QRS* с альтернативой зубцов, удлиненной систолой, увеличенным систолическим показателем. Это, по-видимому, можно рассматривать как признак глубокого поражения миокарда, причем при пневмонии характерна стойкость этих электрокардиографических изменений.

У детей с затяжной и рецидивирующей пневмонией электрокардиографические данные также указывают на трофические изменения миокарда.

При обострении пневмонии наблюдаются те же изменения, что и при острой пневмонии. В период выздоровления, когда клинические симптомы поражения сердечно-сосудистой системы уже исчезают, на электрокардиограмме могут еще некоторое время оставаться изменения, указывающие на неполное восстановление функции миокарда.

Электрокардиографические изменения при пневмониях сопровождаются и другими клиническими проявлениями,

характерны  
стой систем  
Приводи  
больной пн

Ритм  
 $QRS = 0,07$   
тель 57% (норма 57%)  
Ритм син

жен,  $P_1$  сгла  
ми. Все зубц  
него края из  
несколько сни

На элект  
или на 3-й д  
токсикоза и  
мечается уча  
повышение з

В этот д  
бильным. Со  
ртутного сто

Электрок  
зывает, что  
явилась дых  
трическую  
амплитуды в  
ные указыва

Электрока  
ническими да  
мышцы ко  
произошло.

Приведен  
шей в клин  
двусторонней  
Тоны сердца  
риальное да

Привод  
сяцев на

Ритм  
 $QRS = 0,08$  с  
(норма 57%)  
Синусов

Зубцы  $P_{1,2,3}$   
Сниженный  
стола, систо

Заклю  
Из пос

ритм замед  
увеличился  
ский показ  
бенностям  
мышцы.

Клини  
день болез  
обратному  
мичные. Пу

и напряжен



характерными для нарушения деятельности сердечно-сосудистой системы.

Приводим электрокардиограмму девочки в возрасте 18 дней больной пневмонией, снятую на 5-й день болезни.

Ритм 133 в минуту,  $RR=0,45$  секунды,  $P-Q=0,11$  секунды,  $QRS=0,07$  секунды,  $QRST=0,25$  секунды. Систолический показатель 57% (норма 56%). Электрическая ось сердца  $+170^\circ$ .

Ритм синусовый. Резкое отклонение оси сердца вправо.  $P_{2-3}$  выражен,  $P_1$  сглажен. Желудочковый комплекс ( $QRS$ ) деформирован, с узлами. Все зубцы низковольтные. Интервал  $S-T$  во всех отведениях у верхнего края изоэлектрической линии,  $T_1$  сглажен,  $T_{2-3}$  положительный, несколько сниженный. Признаки изменений миокарда (рис. 52, а).

На электрокардиограмме (рис. 52, б), снятой на 8-й день болезни, или на 3-й день комплексного лечения при значительном уменьшении токсикоза и обратном развитии воспалительного процесса в легких, отмечается учащение ритма, появление положительного  $T_1$  и некоторое повышение зубцов  $R$  и  $T_{2-3}$ .

В этот день тоны сердца стали ясными, хотя пульс оставался лабильным. Сократилась печень, артериальное давление равнялось 74/10 мм ртутного столба.

Электрокардиограмма (рис. 52, в), снятая по выздоровлении, показывает, что частота ритма уменьшилась до 120 ударов в минуту, появилась дыхательная аритмия. Интервал  $S-T$  опустился на изоэлектрическую линию. Зубцы  $T$  остались положительными, нормальной амплитуды в I и II отведении; остался несколько сниженный  $T_3$ . Эти данные указывают на благоприятные сдвиги.

Электрокардиографическая картина менялась в соответствии с клиническими данными. Однако полного восстановления функции сердечной мышцы ко дню выписки, как это видно из электрокардиограммы, не произошло.

Приведенные электрокардиограммы принадлежат девочке, поступившей в клинику на 4-й день болезни в тяжелом состоянии по поводу двусторонней мелкоочаговой пневмонии. Был ясно выражен токсикоз. Тоны сердца глухие. Пульс слабого наполнения и напряжения. Артериальное давление 70/20 мм ртутного столба.

Приводим электрокардиограмму, снятую у девочки 6 месяцев на 9-й день болезни (рис. 53, а).

Ритм 133 в минуту,  $RR=0,45$  секунды,  $P-Q=0,13$  секунды,  $QRS=0,08$  секунды,  $QRST=0,30$  секунды. Систолический показатель 68% (норма 57%). Электрическая ось сердца  $+83^\circ$ .

Синусовая тахикардия. Вращение электрической оси сердца вправо. Зубцы  $P_{1,2,3}$  положительные, остроконечные во II и III отведении. Сниженный  $T_3$  приближается к изоэлектрической линии. Удлинена систола, систолический показатель увеличен.

Заключение: умеренные изменения в миокарде.

Из последующей электрокардиограммы (рис. 53, б) видно, что ритм замедлился до 113 ударов в минуту. Снижился до нормы  $P_{2-3}$ , увеличился вольтаж  $R$  и  $T$  во всех отведениях, уменьшился систолический показатель. Электрокардиограмма соответствует возрастным особенностям ребенка и не указывает на нарушения функции сердечной мышцы.

Клинические данные: электрокардиограмма снята на 15-й день болезни двусторонней мелкоочаговой пневмонией, подвергшейся обратному развитию. Тоны сердца к этому времени отчетливые, ритмичные. Пульс 126 ударов в минуту, удовлетворительного наполнения и напряжения.



В данном случае мелкогнездная пневмония с небольшим токсикозом быстро разрешилась и незначительные функциональные изменения сердечной мышцы быстро восстановились.

Приводим электрокардиограмму, снятую у мальчика 9½ месяцев на 5-й день болезни (рис. 54. а).

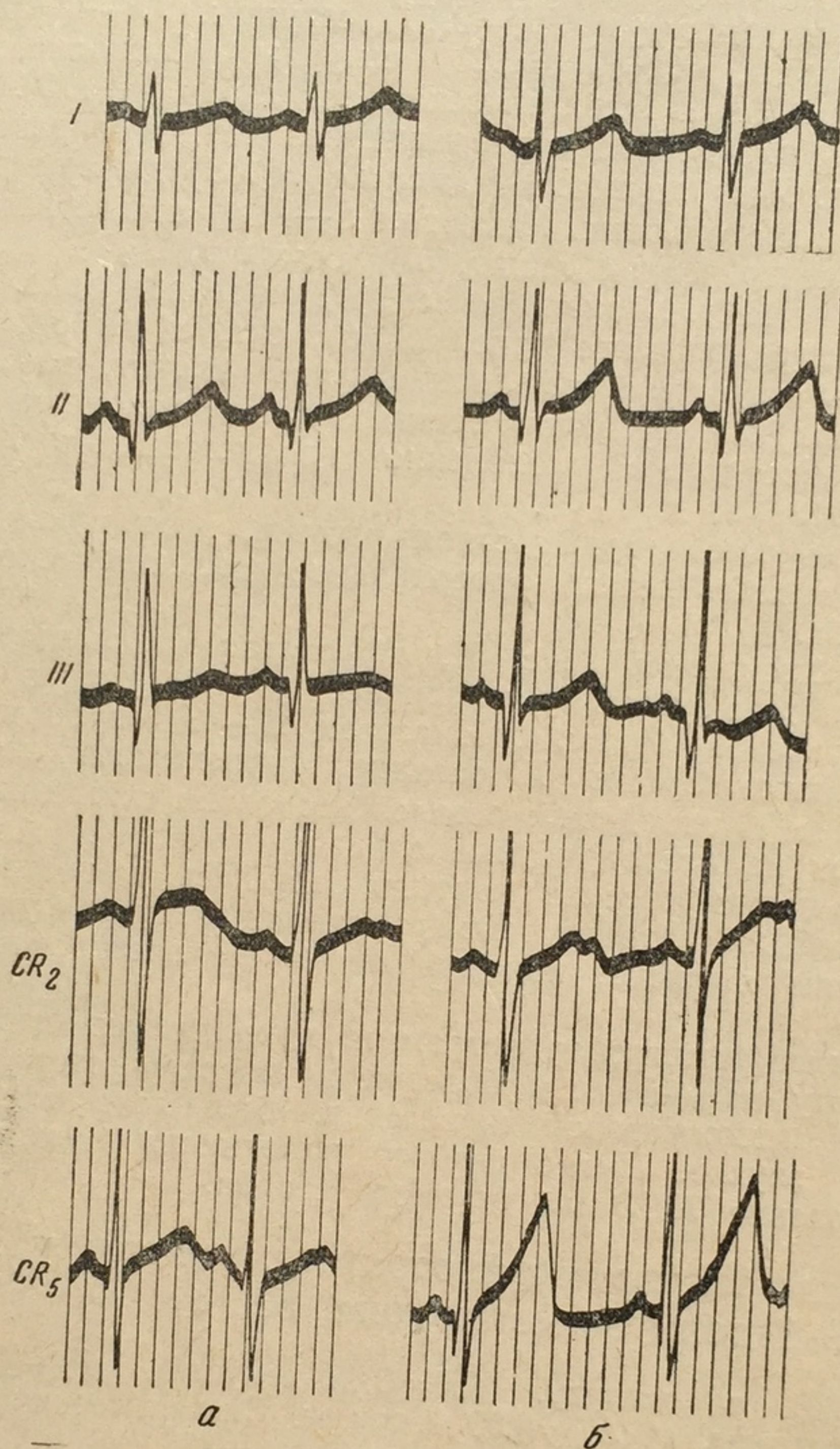


Рис. 53. Электрокардиограмма девочки 6 месяцев. Диагноз: пневмония с небольшим токсикозом.

а — незначительное поражение миокарда; б — нарушений не отмечается.

Ритм 150 в минуту,  $RR=0,40$  секунды,  $P-Q=0,13$  секунды,  $QRS=0,08$  секунды,  $QRST=0,29$  секунды. Систолический показатель 73% (норма 60%). Электрическая ось сердца  $+74^\circ$ . Синусовая тахикардия. Вращение электрической оси сердца вправо.  $P_1$  слегка снижен,  $P_2$  — остроконечный,  $QRS_{2-3}$  направлен преимущественно вверх,  $S-T_2$  снижен,  $S-T_3$  горизонтальный,  $T_2 < T_1$ ,  $T_3$  почти уплощен. Систолический показатель увеличен на 13%.  
З а к л ю ч е н и е: изменения в миокарде, удлинение систолы желудочков.



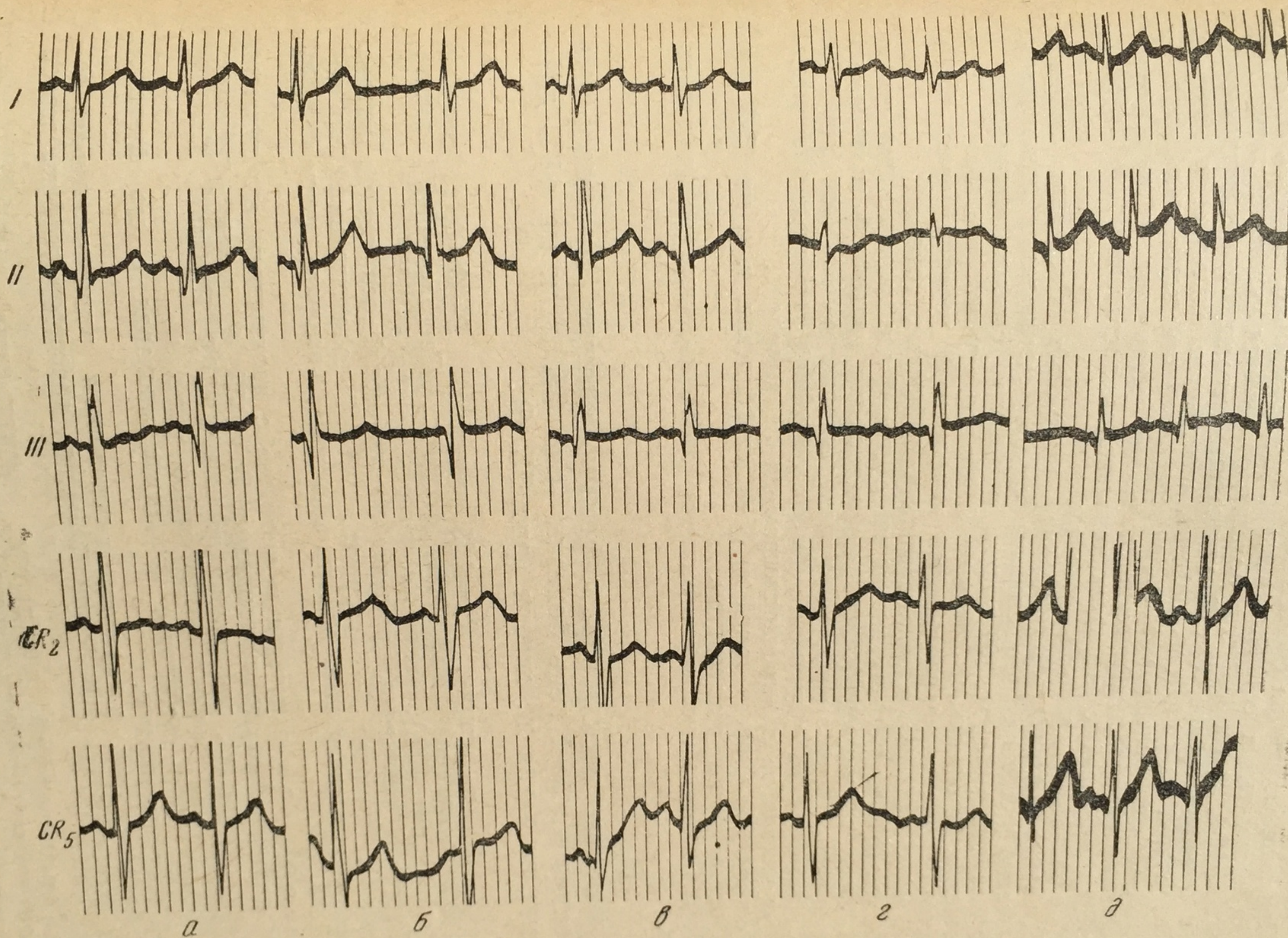


Рис. 54. Электрокардиограмма мальчика 9<sup>1</sup>/<sub>2</sub> месяцев. Диагноз: вирусно-бактериальная пневмония, состояние тяжелое.



На электрокардиограмме, снятой на 9-й день болезни (рис. 54, б), частота ритма уменьшилась на 29—30 сокращений в минуту. Зубец  $R_{1-3}$  стал более выраженным,  $T_{1-2-3}$  увеличился в своей высоте. Систолический показатель уменьшился.

Признаки улучшения функционального состояния миокарда.

На последующих серийных электрокардиограммах (рис. 54, в, г, д), снятых на 18-й, 24-й и 33-й день болезни, отмечается учащение ритма, снижение вольтажа зубцов  $R$  и  $T$ , удлинение систолы. На электрокардиограмме, снятой на 33-й день болезни, намечается альтернация комплекса  $QRS_{2-3}$  еще больше увеличился систолический показатель. Эти серийные электрокардиографические изменения указывают на выраженные изменения миокарда с его функциональной недостаточностью, по-видимому, связанной с гипоксией миокарда.

Диагноз: вирусно-бактериальная пневмония. Состояние тяжелое, выраженный токсикоз. Со стороны сердца отмечалось приглушение сердечных тонов. Пульс 160 ударов в минуту, слабого наполнения и напряжения. Артериальное давление 90/45 мм ртутного столба.

К 9-му дню после проведенной комплексной терапии исчез токсикоз, а также одышка и приглушенность сердечных тонов.

В дальнейшем рецидив пневмонии с еще более выраженным токсикозом снова вызвал функциональные нарушения сердечной мышцы, которые в полной мере выявились на электрокардиограммах (см. рис. 54, в, г, д). Несмотря на улучшение общего состояния, исчезновение токсикоза, улучшения на электрокардиограммах не выявлено.

Ребенок был выписан домой на 35-й день болезни, т. е. на 15-й день после нормализации температуры.

Дома спустя 2 дня после выписки снова наступил рецидив пневмонии.

Приводим электрокардиограмму, снятую у мальчика 9 месяцев на 35-й день болезни (рис. 55, а) и на 44-й день болезни, за 4 дня до смерти (рис. 55, б).

Ритм 170 в минуту,  $RR=0,35$  секунды,  $P-Q=0,11$  секунды,  $QRS=0,07$  секунды,  $QRST=0,25$  секунды. Систолический показатель 71% (норма 62%). Электрическая ось сердца  $+105^\circ$ .

Синусовая тахикардия, вращение электрической оси сердца вправо, глубокий  $Q_3$ . Интервал  $S-T$  укорочен, зубец  $T$  положительный, но сниженный во всех отведениях. Удлинена систола, увеличен систолический показатель.

Заключение: изменения в миокарде с нарушением его питания.

На повторной электрокардиограмме (рис. 55, б) также отмечается синусовая тахикардия, альтернация комплекса  $QRS$ . Интервал  $S-T$  во всех отведениях на изоэлектрической линии, удлинен.

Заключение: диффузное поражение миокарда с его функциональной недостаточностью.

Клинический диагноз: двусторонняя рецидивирующая обширная сливная пневмония. Рахит II стадии, подострое течение, период затихания.

Анатомический диагноз: двусторонняя абсцедирующая пневмония, осложнившаяся двусторонним фибринозно-гнойным плевритом с проявлением рахита.

На электрокардиограммах наряду с изменением других показателей кривой высокий зубец  $R$  при клинически выраженной прогрессирующей дыхательной недостаточности и падении сердечной деятельности.

При фокальной пневмонии несколько реже отмечаются изменения со стороны сердца; они менее стойки и обычно

встречаются  
монии средн  
и  $T$  снижает

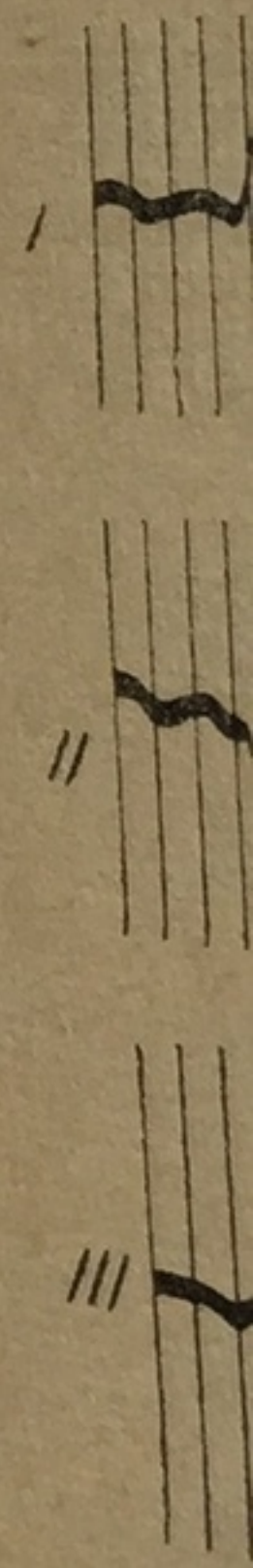


Рис.  
гноз  
а —  
терн

при мелк  
основном  
определя  
резок  $S-$



встречаются при тяжелой форме, значительно реже при пневмонии средней тяжести (А. Б. Воловик). Вольтаж зубцов *R* и *T* снижается у маленьких детей в меньшей степени, чем

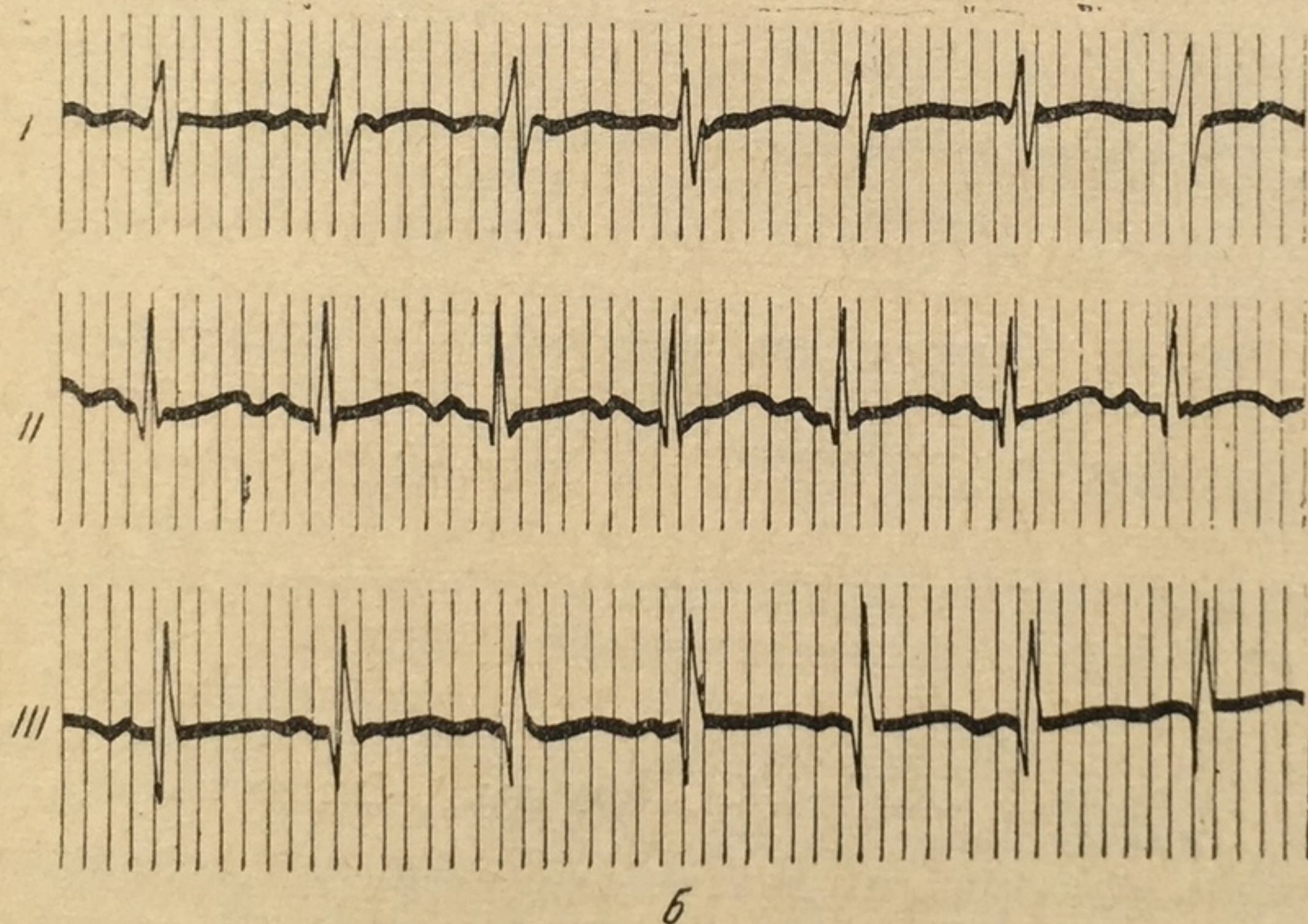
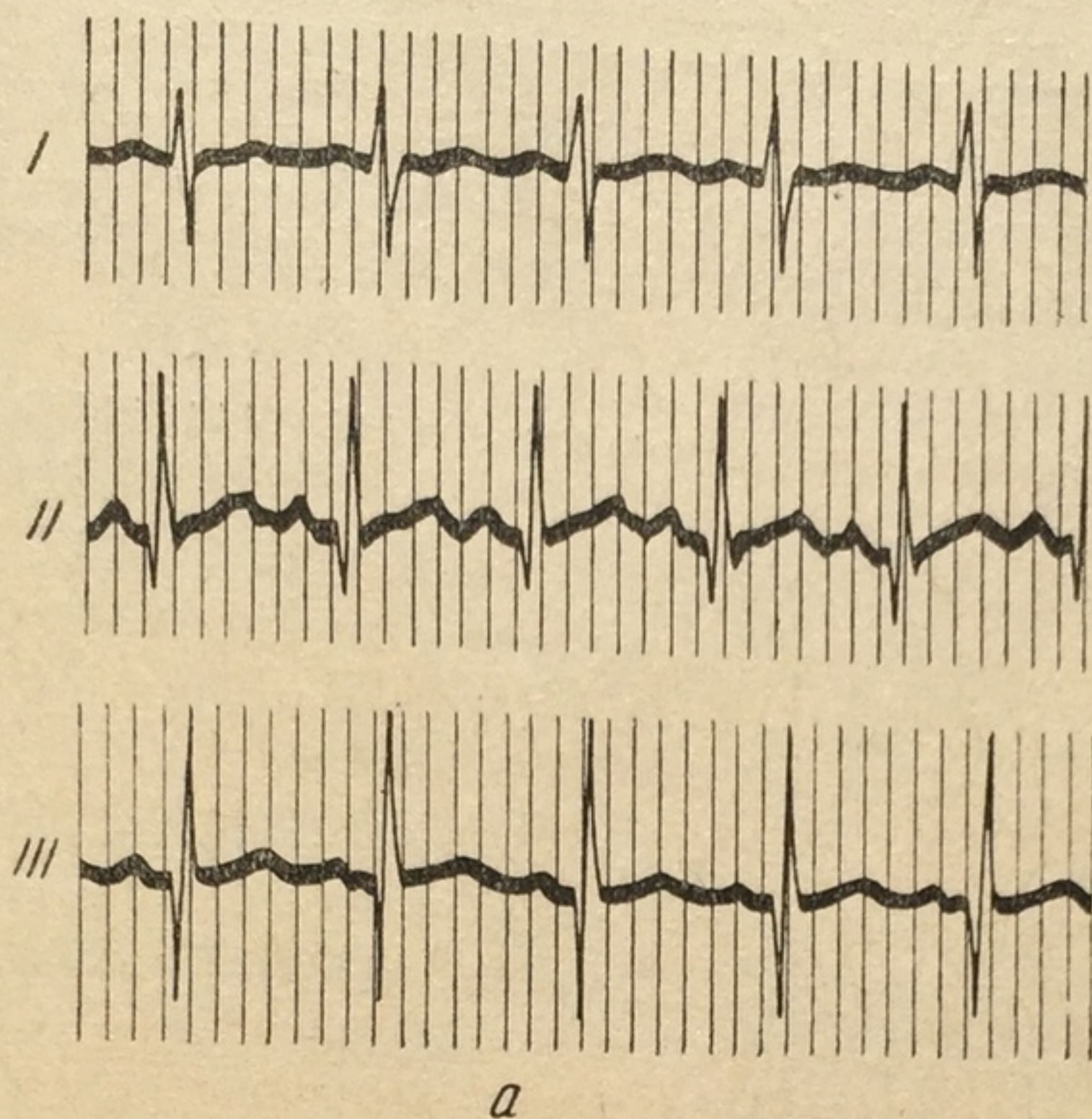


Рис. 55. Электрокардиограмма мальчика 9 месяцев. Диагноз: двусторонняя рецидивирующая сливная пневмония.

а — изменения в миокарде с нарушением его питания; б — альтернация комплекса *QRS*, уплощение зубца *T*, что указывает на изменения в миокарде.

при мелкогнездной пневмонии. По нашим наблюдениям, в основном изменял свою форму и высоту зубец *T*. При этом определялся глубокий зубец *S*, иногда он уширялся. Отрезок *S—T* также изменялся; он смещался от горизонталь-



ной линии кверху или книзу или укорачивался и редко определялся как длительно горизонтальный. Редко изменялась атриовентрикулярная проводимость. Предсердный зубец в ряде случаев бывал увеличенным в острой фазе токсикоза, а в период разрешения пневмонии снижался.

Комплекс QRS мало уширялся, несколько удлинялась систола. Нарушений внутрижелудочковой проводимости у больных фокальной пневмонией мы не наблюдали.

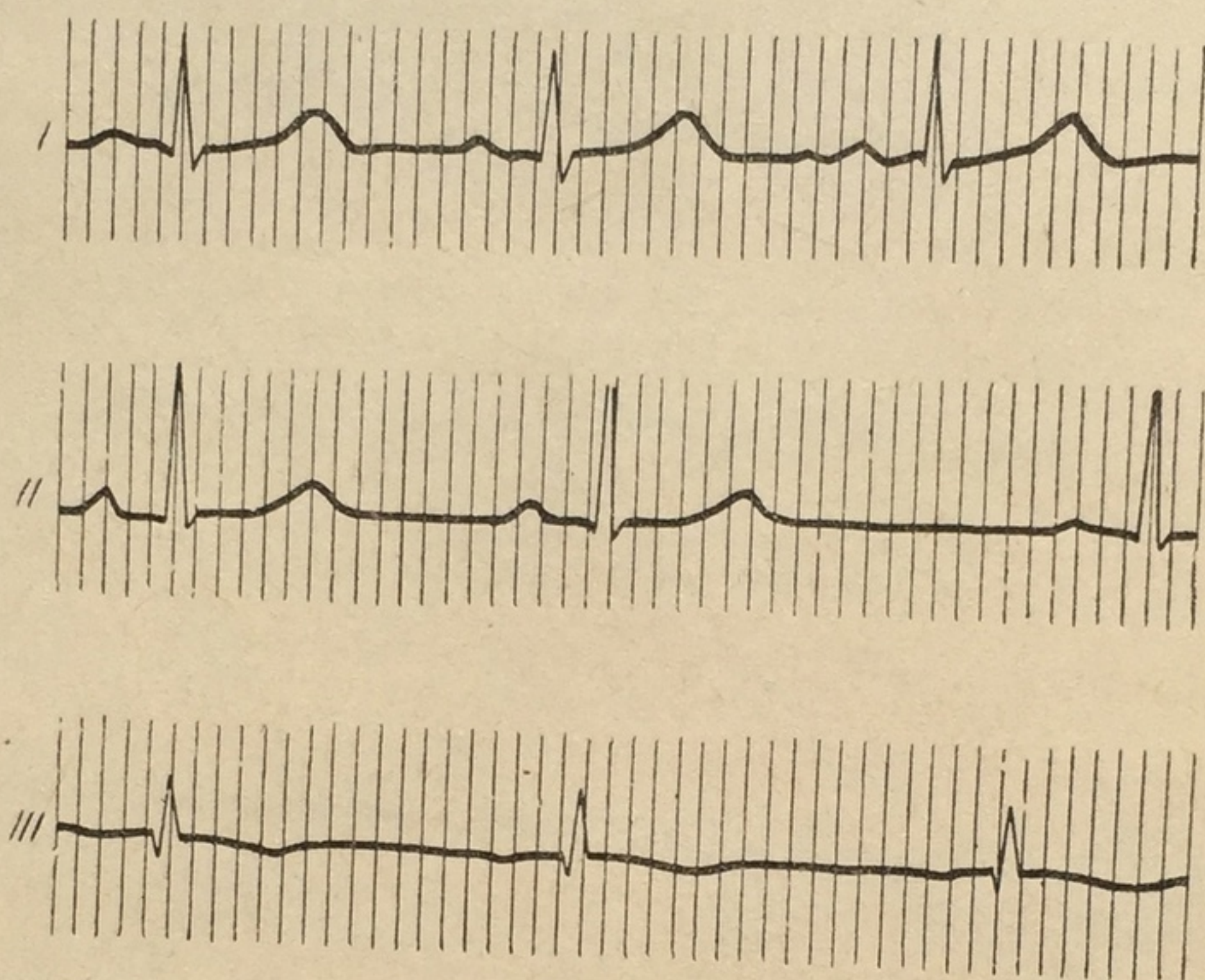


Рис. 56. Электрокардиограмма мальчика 14 лет на 4-й день заболевания фокальной пневмонией; состояние средней тяжести.

Приводим электрокардиограмму, снятую у мальчика 14 лет на 4-й день заболевания (рис. 56).

Ритм 64 в минуту,  $RR=0,94$  секунды,  $P-Q=0,18$  секунды,  $QRS=0,07$  секунды,  $QRST=0,40$  секунды. Систолический показатель 42,5%. Электрическая ось сердца  $+57^\circ$ .

Синусовая брадикардия, дыхательная аритмия, нормальное положение электрической оси сердца.  $P_3$  отрицательный,  $T_2$  слегка снижен,  $T_3$  отрицательный. Незначительно удлинена систола — увеличен систолический показатель.

Заключение: брадикардия, в остальном электрокардиограмма без изменений.

Диагноз: фокальная пневмония, состояние средней тяжести.

### Электрокардиограмма при бронхиальной астме

При бронхиальной астме в зависимости от тяжести, длительности приступов и давности заболевания могут возникать явления ослабления деятельности сердца. Оба эти фактора отражены на кардиограмме. Степень нарушения ритма у детей, описанных авторами [С. Г. Гельгардт (Н. Г. и др.)] наблюдается в острой фазе астмы, изменения системы функций сердца. Следует отметить, что у детей более часты приступы бронхоспазма. Последняя может наблюдаться либо в виде астмы, либо в виде рецидивирующей пневмонии (в отчасти похожий приступ). Изменения кардиограммы у детей с бронхиальной астмой характеризовать сложно. Во время приступа учащается ритм, зубцы становятся более высокими. Иногда наблюдается увеличение зубца  $P$  во II и III отведениях ( $R$ )  $S-T$  сегмент снижается в III отведении и становится редким случаем. Удлиняется темп проводимости. Серийные электрокардиограммы и в межприступном периоде после приступа



и редко изменялась в зубец в токсикоза, длилась в имости у

кать явления дыхательной недостаточности и признаки ослабления деятельности правого желудочка.

Оба эти фактора могут найти свое отражение в электрокардиограмме. Однако приходится учитывать некоторые особенности сердечно-сосудистой системы у детей, в связи с чем ряд авторов [С. Г. Звягинцева, Энгельгардт (Н. Т. Engelhardt), и др.] наблюдали при бронхиальной астме лишь незначительные изменения сердечно-сосудистой системы функционального характера. Следует также учесть, что у детей более раннего возраста могут отсутствовать типичные приступы бронхиальной астмы. Последняя может проявляться либо в виде астматического бронхита, либо (при затянувшихся рецидивирующих или хронических пневмониях) в виде состояния, отчасти похожего на астматический приступ у взрослых.

Изменения электрокардиограммы у детей, больных бронхиальной астмой, можно охарактеризовать следующим образом.

Во время приступа ритм сердца учащается, снижается амплитуда зубцов желудочкового комплекса. Одновременно происходит увеличение предсердного зубца во II и III отведениях. Интервал (R)S—T приподнимается над изоэлектрической линией. Зубец T снижается во II и особенно в III отведении. Иногда зубец T становится отрицательным; в редких случаях он определяется высоким, остроконечным.

Удлиняется также систола желудочков, увеличивается систолический показатель (до 9—10%). Экстрасистол, нарушений проводимости при этом состоянии наблюдать не приходилось. Серийные электрокардиограммы, снятые во время приступов и в межприступном периоде, указывают на наличие функциональных изменений в сердечной мышце. Приводим электрокардиограмму, снятую у мальчика 10 месяцев на 2-й день после приступа бронхиальной астмы (рис. 57).

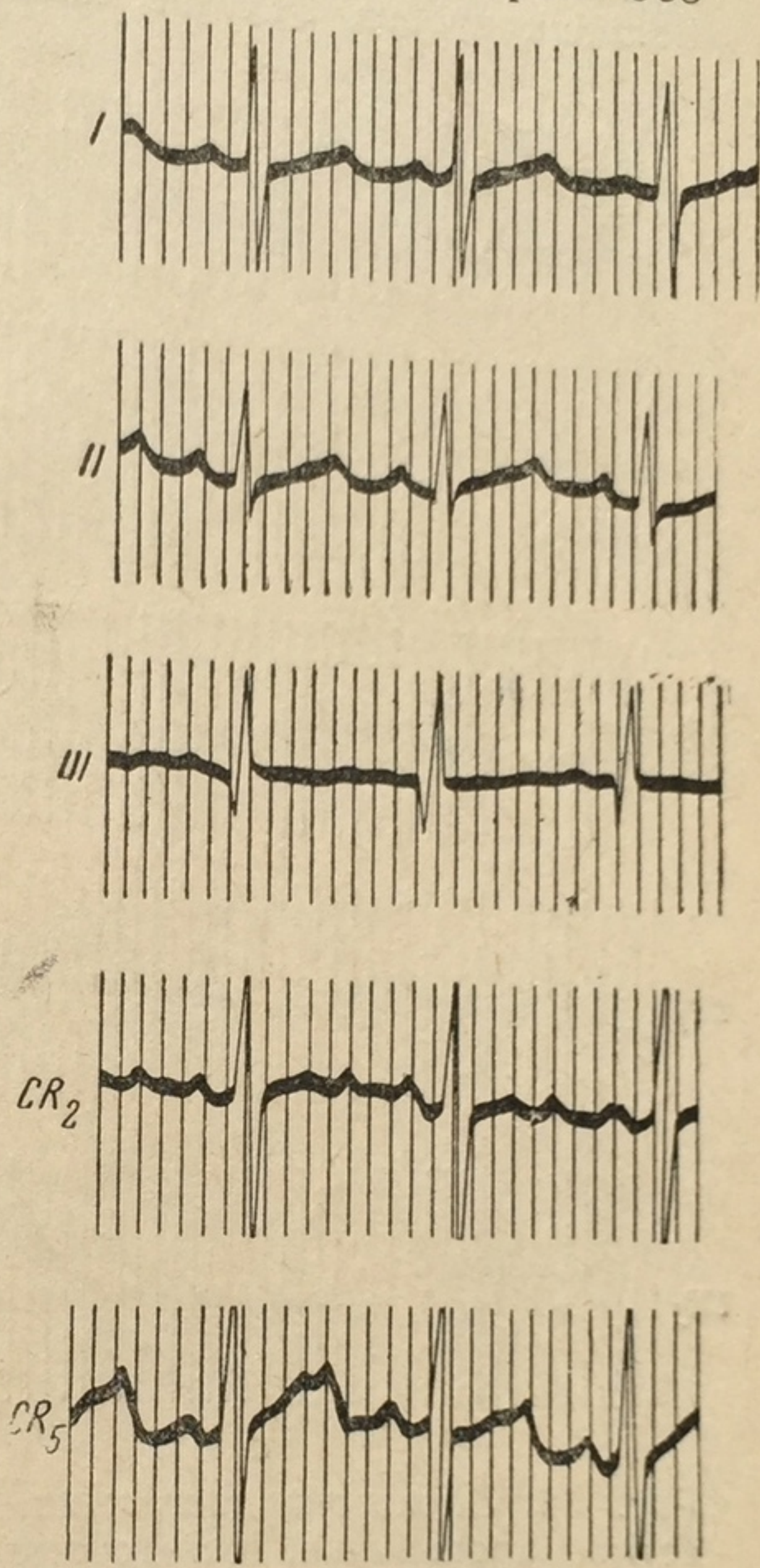


Рис. 57. Электрокардиограмма мальчика 10 месяцев. Диагноз: обострение хронической пневмонии, астматическое состояние, рахит II степени, период затихания, подострое течение. Снята на 2-й день после астматического приступа.



Ритм 120 в минуту,  $RR=0,50$  секунды,  $P-Q=0,13$  секунды,  $QRS=0,07$  секунды,  $QRST=0,30$  секунды. Систолический показатель 60% (норма 54%). Электрическая ось сердца  $+79^\circ$ .

Синусовый ритм. Вращение электрической оси сердца вправо. Предсердный зубец  $P_{1-2}-CR_2-CR_5$  положительный, хорошо выраженный. Вольтаж зубцов  $QRS$  не снижен. Интервал  $R(S-T)$  на изоэлектриче-

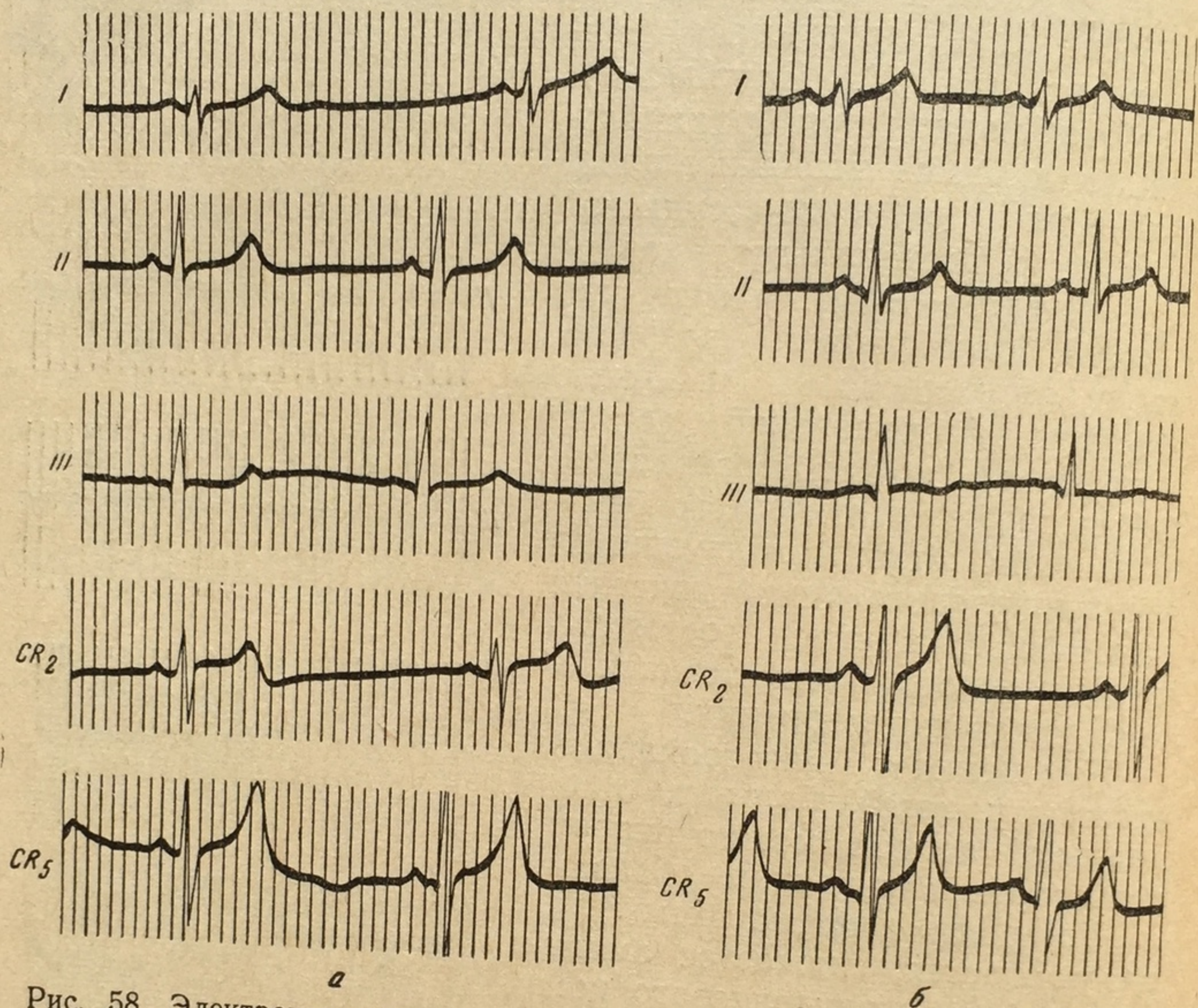


Рис. 58. Электрокардиограмма девочки 12 лет. Диагноз: бронхиальная астма, крапивница, остаточные явления левосторонней бронхиальной пневмонии.

а — брадикардия, замедление внутрисердечной проводимости, вегетативные сдвиги; б — ритм нормальный, внутрисердечная проводимость восстановилась до нормы.

ской линии.  $T_{1-2}-CR_5$  положительный, расщепленный,  $T_3$  слабо отрицательный,  $TCR_2$  двухфазный ( $\mp$ ). Систола желудочков несколько удлинена, увеличен систолический показатель.

Заключение: вращение электрической оси сердца вправо. Изменения в миокарде выражены незначительно.

С 4-месячного возраста 4 раза болел пневмонией. Астматическое состояние определялось уже в 6 месяцев. Приступы бронхиальной астмы появились в возрасте 9½ месяцев.

При поступлении общее состояние удовлетворительное. Границы сердца в пределах нормы; тоны сердца ясные, шумы не выслушиваются. Над легкими перкуторный звук с коробочным оттенком, дыхание жесткое, масса сухих свистящих, музыкальных хрипов.

Приводим электрокардиограммы, снятые двукратно у девочки 12 лет после приступа бронхиальной астмы (рис. 58, а, б).



Ритм 60 в минуту,  $RR=1$  секунда,  $P-Q=0,14$  секунды,  $QRS=0,08$  секунды,  $QRST=0,38$  секунды. Систолический показатель 38%. Электрическая ось сердца  $+84^\circ$ .

Синусовая брадикардия. Вращение электрической оси сердца вправо.  $P_1-2-3-CR_2-CR_5$  положительный,  $QRS$  не расширен. Интервал  $S-T_3$  изоэлектрический.

$S-T_{CR_2}$  расположен выше изоэлектрической линии. Зубец  $T$  положительный во всех отведениях, в отведении  $CR_5$  высокий с острой вершиной. Систолический показатель норма.

Заключение: брадикардия, вегетативные сдвиги.

Электрокардиограмма, снятая вне приступа, через  $1\frac{1}{2}$  месяца, при значительном улучшении общего состояния (рис. 58, б) показала: синусовый ритм, 75 сокращений в минуту, дыхательная аритмия. Интервал  $S-T_{CR_2}$  снизился до изоэлектрической линии. Уменьшился в своей высоте  $T_3$ . По-прежнему высокий  $T_{CR_2} > T_{CR_5}$ . Систола и систолический показатель в норме.

Заключение: ритм стал нормальным.

Диагноз: бронхиальная астма, крапивница, остаточные явления левосторонней пневмонии. Болеет бронхиальной астмой с 5 лет. Астматическое состояние поддерживается хроническим интерстициальным процессом в легких. Приступы довольно частые — через 1—2 дня или в течение суток 2—3 раза.

Границы сердца нормальные, тоны приглушены, ритмичные, шумы не выслушиваются.

### Электрокардиограмма при острых желудочно-кишечных заболеваниях у грудных детей и у детей старшего возраста

Электрокардиографические исследования у 75 детей при различных формах острых желудочно-кишечных заболеваний позволили выделить в основном две группы детей с характерными для каждой группы электрокардиографическими изменениями, причем эти изменения отмечались только у тех детей, у которых клиническая картина заболевания сопровождалась выраженным токсикозом. В тех случаях, когда заболевание протекало без токсикоза, электрокардиограмма обычно не изменялась.

Тяжелое течение острых желудочно-кишечных заболеваний, как токсической диспепсии (первая группа), так и дизентерии (вторая группа), наблюдается главным образом у детей раннего возраста.

Ведущим патогенетическим моментом при токсической диспепсии является нарушение водно-солевого и других видов обмена.

Во всех случаях заболевания на высоте токсикоза происходит нарушение функции сердечно-сосудистой системы в виде изменения сердечного ритма с некоторым его учащением, лабильностью пульса и снижением артериального давления как максимального, так и минимального.

На электрокардиограмме признаки нарушения функции сердечной мышцы в этом периоде выражаются в учащении ритма, в патологическом изменении зубца  $T$ , в смещении ин-

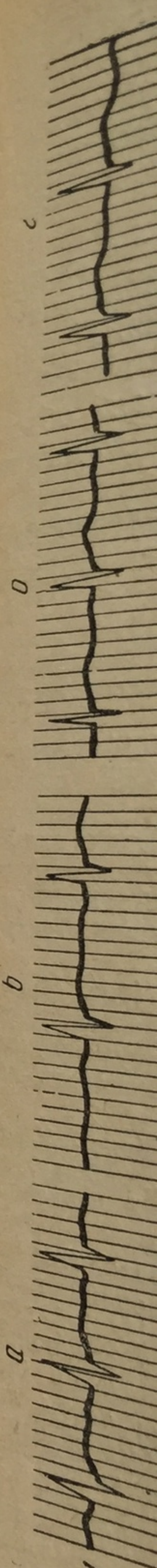


тервала  $R(S-T)$ . Систола желудочков обычно удлиняется, систолический показатель увеличивается. В очень тяжелых случаях встречается альтернация комплекса  $QRS$ . Низкий вольтаж зубца  $R$  не характеризует тяжести поражения миокарда. Низкий и высокий вольтаж зубца  $R$  бывает приблизительно выражен в равных соотношениях у детей с очень тяжелой клинической картиной. Наиболее отчетливые отклонения от нормы отмечаются в отношении зубца  $T$ . Так, при ухудшении состояния и нарастании токсикоза зубец  $T$  снижался, уширялся, часто принимал форму двухвершинного зубца или становился (в 30% случаев) волнообразным и сливался с зубцом  $R$ . Эта волнообразность зубца  $T$ , по данным Лепешкина и Суравец, Хенкель и Циммерман и др., совпадала с резко нарушенным водно-минеральным обменом, главным образом при гипокалиемии. Иногда зубец  $T$  отрицательный или уплощенный.  $S-T$  нередко смещался вверх. Некоторые авторы считают, что изменение зубца  $T$  является верным показателем тяжести заболевания. По нашим наблюдениям, интервал  $S-T$  изменяется у 50% больных. В меньшей степени происходит изменение и предсердного зубца, который снижается, уширяется или становится высоким с остроконечной вершиной.

У большинства обследованных детей с токсической диспепсией изменения электрокардиограммы идут за счет глубоких нарушений обмена: в основном удлиняется систола, увеличивается систолический показатель. У всех детей изменялся зубец  $T$ , часто смещался сегмент  $S-T$  и деформировался предсердный зубец.

Улучшению функционального состояния миокарда предшествуют благоприятные сдвиги и на электрокардиограмме: возвращается к норме ритм, нормализуется систола, систолический показатель, зубец  $T$  и сегмент  $S-T$ .

Все описанные выше функциональные нарушения сердечной мышцы проходят по мере исчезновения экзикоза и токсикоза. Электрокардиографические динамические показатели идут параллельно или чаще предшествуют другим клиническим изменениям со стороны сердца. В случае развития вторичного токсикоза в результате присоединившихся осложнений динамика сердечных поражений зависит в основном от характера парентерального очага. Клиника нарушений сердечно-сосудистой системы при парентеральной диспепсии с токсикозом является мало изученной. Экспериментальные работы (К. Stenger и др.) указывают на нарушение при этом деятельности центра водно-солевого обмена, кишечная же флора и ее изменения имеют вторичное значение. Клинико-электрокардиографические параллели соответствуют при этом изменениям, характерным для токсической диспепсии.





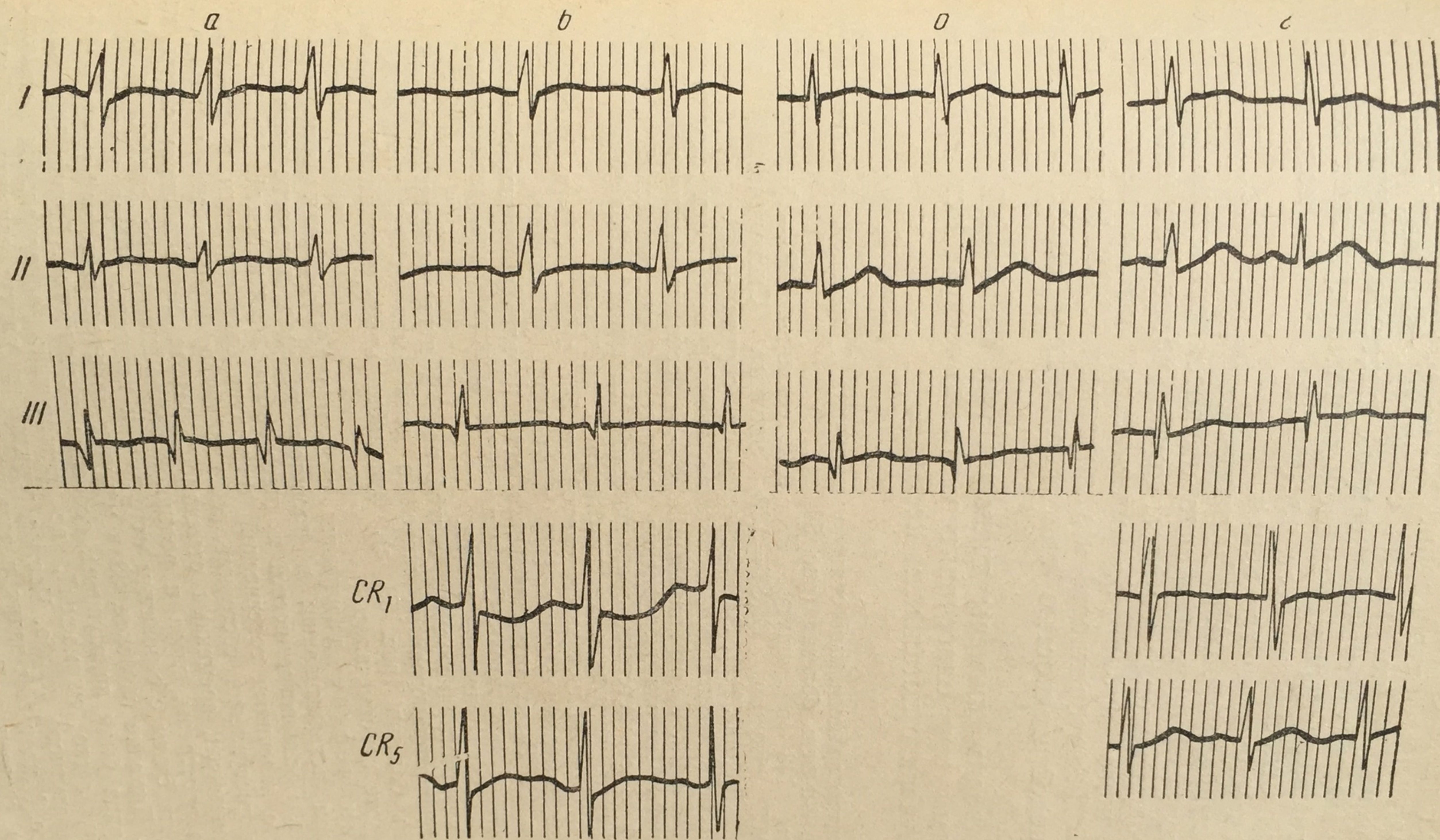


Рис. 59. Динамика изменений электрокардиограммы мальчика 7 месяцев. Диагноз: токсическая дис-  
пепсия.



При тяжелом течении токсической диспепсии изменения миокарда на электрокардиограмме проявляются как признаки диффузного поражения с одновременным, возможно, поражением вегетативной нервной системы, преимущественно блуждающего нерва. Изменения ритма при этих состояниях Надраи относит за счет частичного или полного паралича центров блуждающего нерва.

Повышенная волна  $P$  указывает на преобладание симпатического влияния, а иногда является следствием повышенного сопротивления в малом круге кровообращения. Помимо измененного зубца  $T$ , отмечается смещение интервала  $(R)S-T$ . Зазубренность и узловатость  $QRS$  Надраи объясняет недостаточностью окислительных процессов в мышце сердца.

Приводим примеры динамических изменений электрокардиограмм при благоприятном клиническом исходе болезни и в случаях с летальным исходом.

Электрокардиограмма снята у мальчика 7 месяцев на высоте токсикоза, на 4-й день болезни (рис. 59, а).

Ритм 143 в минуту,  $RR=0,42$  секунды,  $P-Q=0,14$  секунды,  $QRS=0,07$  секунды,  $QRST=0,30$  секунды. Систолический показатель 71% (норма 59%). Электрическая ось сердца  $+32^\circ$ .

Синусовая тахикардия, вращение электрической оси сердца влево.  $T_1-2$  сниженный,  $T_3$  отрицательный.  $S-T_2$  несколько выше изоэлектрической линии. Систола желудочков удлинена, систолический показатель увеличен. В соответствии с клинической картиной заболевания электрокардиограмма указывала на изменения в миокарде.

На электрокардиограмме, снятой на 5-й день болезни (рис. 59, б), несколько замедлился ритм (117 в минуту), увеличился вольтаж зубцов  $R$  и  $T$ ;  $T_3$  из отрицательного стал изоэлектрическим, уменьшился систолический показатель. Эти изменения можно было расценивать как некоторые благоприятные сдвиги.

На электрокардиограмме, снятой на 7-й день болезни (рис. 59, в), и на электрокардиограмме, снятой в день выписки из стационара, на 13-й день болезни (рис. 59, г), функциональных нарушений сердечной мышцы уже не отмечалось.

Клинические данные: с 9 месяцев ребенок находится на смешанном вскармливании; в прошлом перенес правосторонний гнойный отит. После погрешностей в диете заболел диспепсией. На 3-й день болезни с явлениями токсической диспепсии был помещен в стационар.

При поступлении состояние ребенка было очень тяжелым: он был вял, адинамичен, временами отмечалось резкое беспокойство; черты лица были заострены, глаза и родничок запавшие, голос слабый и осипший. Кожа сухая с сероватым оттенком и цианозом. Тургор тканей сниженный. Дыхание глубокое, 48 в минуту; определялась эмфизема легких. Тоны сердца были приглушены, особенно первый тон. Пульс 140 ударов в минуту, легко сжимаемый, но ритмичный; артериальное давление 80/57 мм ртутного столба. Частые позывы на рвоту; слизистые оболочки рта сухие. Живот был вздут, печень прощупывалась на 3 см ниже реберной дуги, селезенка — у края реберной дуги. Стул диспепсический. Сухожильные рефлексы снижены.

На 2-й день лечения токсикоз уменьшился, а на 3-й день исчез; тогда же тоны сердца стали более отчетливыми, пульс удовлетворительно наполнения и напряжения. В последующие дни состояние мальчика

постепенно улучша-  
шем состоянии 6  
ний сердечно-сосу-

Подобная д  
токсической ди

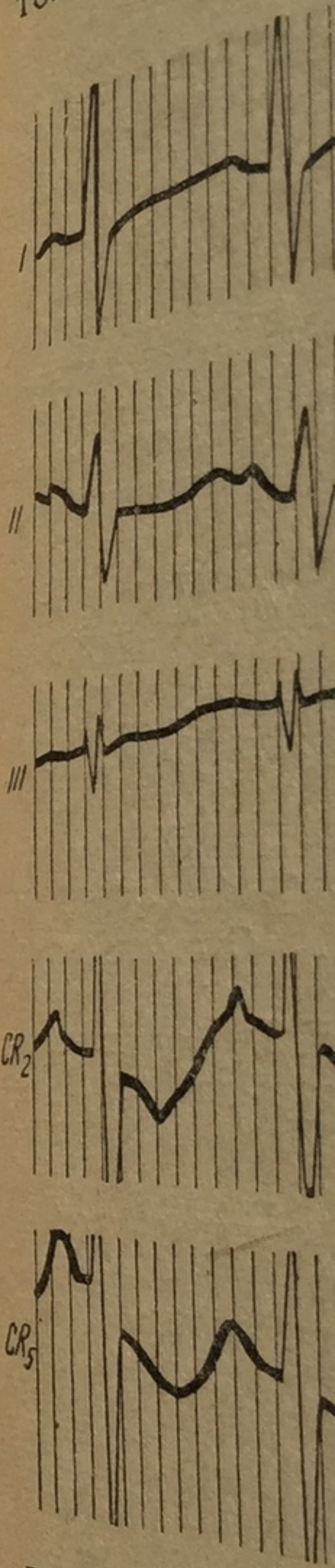


Рис. 60. Элект  
парен  
а — поражение ми

Приводим  
лезни у маль

Ритм 113  
QRS=0,1 секун  
Электрическая

Левый тип  
лами. Сегмент  
удлинен.  $T_1$  ст

фазный  $(+)$ .  
зубцом следую  
ной. Систолич



постепенно улучшалось, и на 13-й день болезни он был выписан в хорошем состоянии без клинически выраженных функциональных нарушений сердечно-сосудистой системы.

Подобная динамика сердечно-сосудистых изменений при токсической диспепсии наблюдалась у большинства больных.

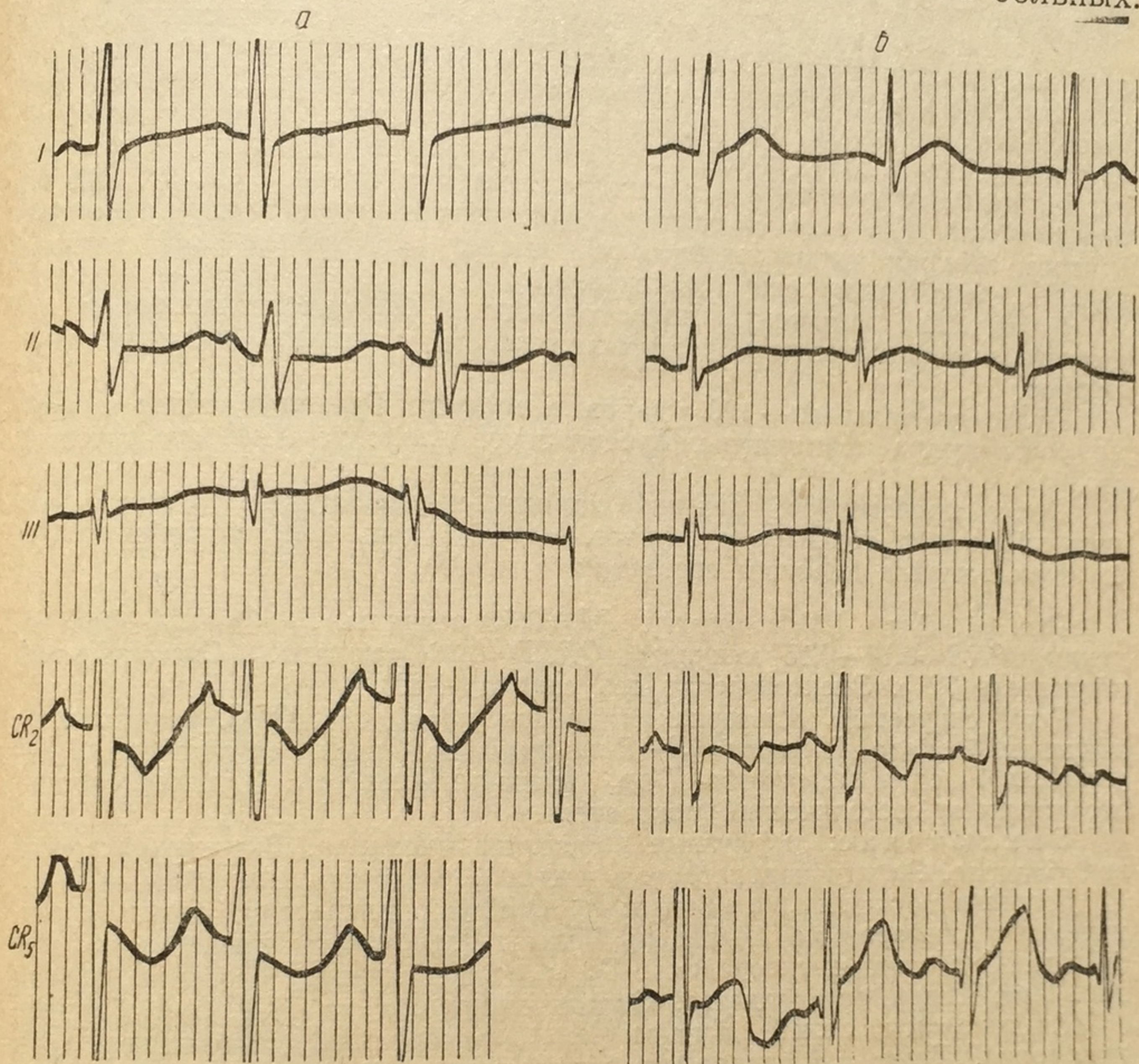


Рис. 60. Электрокардиограмма мальчика 1 года 2 месяцев. Диагноз: парентеральная диспепсия с выраженным токсикозом.

а — поражение миокарда с нарушением внутрижелудочковой проводимости; б — восстановление нарушенной функции миокарда.

Приводим электрокардиограмму, снятую на 7-й день болезни у мальчика 1 года 2 месяцев (рис. 60).

Ритм 113 в минуту,  $RR=0,55$  секунды,  $P-Q=0,14$  секунды,  $QRS=0,1$  секунды,  $QRST=0,40$  секунды. Систолический показатель 76%. Электрическая ось сердца  $+28^\circ$ .

Левый тип электрокардиограммы. Комплекс  $QRS$  уширен,  $QRS_2$  с узлами. Сегмент  $S-T$  во II отведении ниже изоэлектрической линии и удлинен.  $T_1$  сглажен,  $T_2$  низкий,  $T_3$  слабо отрицательный,  $TCR_2-CR_5$  двухфазный ( $\pm$ ). Волна  $T$  сливается во всех отведениях с предсердным зубцом следующего цикла.  $PCR_2-CR_5$  увеличен, с остроконечной вершиной. Систолический показатель увеличен, удлинена систола желудочков.



**Заключение:** изменения в миокарде, нарушение внутрижелудочковой проводимости.

На электрокардиограмме, снятой на 15-й день болезни (рис. 60, б), зубцы *P* и *T* приблизились к норме. Интервал *S—T* определялся только на изоэлектрической линии. Глубина  $S_1 - CR_2 - CR_5$  значительно уменьшилась. Эти данные указывают на восстановление нарушенной функции миокарда.

**Клинические данные:** ребенок поступил в отделение с острым желудочно-кишечным заболеванием, выраженным токсикозом и эксикозом. Рано переведен на смешанное вскармливание. Развивался хорошо, несмотря на то, что болел 2 раза пневмонией и часто катарами верхних дыхательных путей. Настоящее заболевание также началось на 2-й день после катара верхних дыхательных путей. Токсикоз, рвота, большая потеря в весе, а также диспепсический стул с одновременным катаром верхних дыхательных путей явились основанием для диагноза парентеральной диспепсии с токсикозом.

Клинические симптомы, копрологические, бактериологические и серологические исследования дали возможность исключить кишечную инфекцию.

Пульс нормальный — 120 ударов в минуту. Границы сердца в норме, тоны сердца приглушены. Артериальное давление 80/40 мм ртутного столба.

После проведенного лечения наряду с уменьшением катаральных явлений исчезли токсикоз и эксикоз. На 16-й день болезни ребенок был выписан домой в хорошем состоянии.

Рис. 61. Ритм 120 в минуту,  $RR=0,50$  секунды,  $P-Q=0,14-0,15$  секунды,  $QRS=0,14-0,15$  секунды,  $QRST=0,36$  секунды. Систолический показатель 72%. Электрическая ось сердца  $+82^\circ$ .

Ритм синусовый. Альтернация зубцов комплекса *QRS*, внутрижелудочковая блокада. Интервал *S—T* изменен во всех отведениях.  $T_1$  — уплощен,  $T_3$  едва намечается,  $TCR_5$  низкой амплитуды. Удлинена систола, увеличен систолический показатель.

**Заключение:** диффузные изменения миокарда. Внутрижелудочковая блокада. Электрокардиограмма снята у мальчика 3½ месяцев.

**Клинический диагноз:** токсическая диспепсия, двусторонняя пневмония, которая на 14-й день болезни осложнила токсическую диспепсию. Склерема и склередема. Тоны сердца глухие, особенно первый тон. Пульс едва определяется. Смерть наступила на 20-й день болезни.

**Анатомический диагноз:** двусторонняя интерстициальная пневмония. Белковая дистрофия внутренних органов. Умеренное истощение.

Смерть последовала от токсической диспепсии, осложнившейся пневмонией.

Внутрижелудочковая блокада наблюдается у детей грудного возраста довольно редко. Некоторыми авторами она описывается лишь при врожденных заболеваниях, острых инфекциях и пневмониях [Сегем и Масс (M. Seham a. A. Mass)].

Поражения сердечно-сосудистой системы встречаются при тяжелой дизентерии часто (Г. Н. Сперанский и Н. М. Фришман, А. С. Нечаева и А. А. Рабинович, А. И. Доброхотова, Савельева и др.). Они наиболее выражены у грудных детей и несколько в меньшей степени — у детей более старшего возраста. Эти изменения сводятся к токсикодистрофическим изменениям в сердечной мышце и к токсическому поражению нервной системы.

При тяжёлом развитии судистой системы физические из

На электрокардиограмме отмечается до чаще у внутрижелудочковая блокада экстракардиальная причина пепсии.



При тяжелой форме дизентерии с выраженным токсикозом развиваются функциональные нарушения сердечно-сосудистой системы, а у некоторых детей и глубокие дистрофические изменения миокарда.

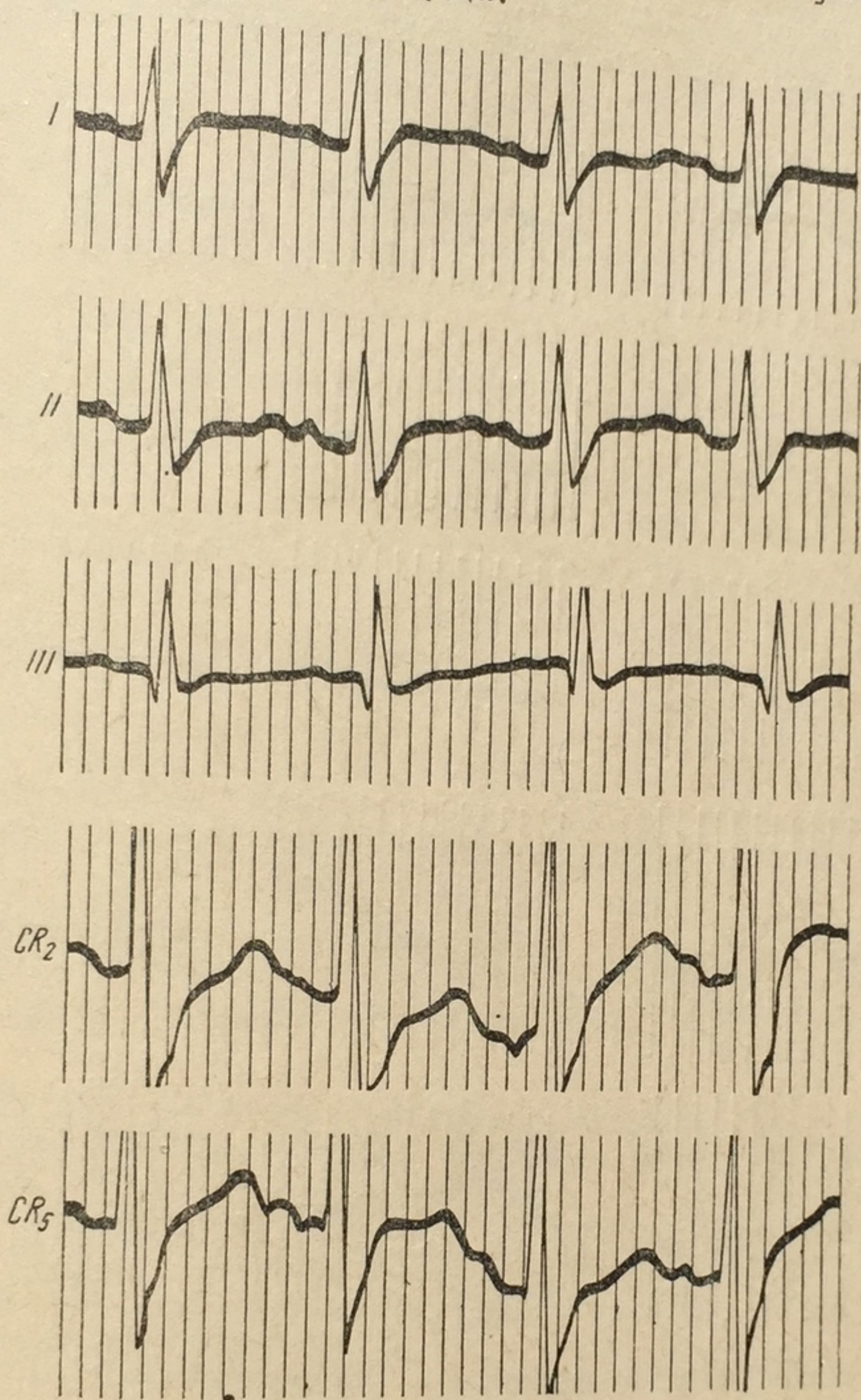


Рис. 61. Электрокардиограмма мальчика 3½ месяцев. Диагноз: токсическая диспепсия, осложненная двусторонней пневмонией. Диффузные изменения миокарда, внутрижелудочковая блокада.

На электрокардиограмме определяются изменения, аналогичные описанным при токсической диспепсии. Однако отмечается и некоторая специфичность поражения. Так, гораздо чаще уширяется  $QRS$ , чаще появляется внутрижелудочковая блокада. Удлиняется интервал  $P-Q$ , иногда появляются экстрасистолы. Интервал  $S-T$  и зубец  $T$  изменяются приблизительно наравне с изменениями при токсической диспепсии.



Такие изменения свидетельствуют не только о нарушении питания, но еще и о выраженном нарушении внутрижелудочковой, атриовентрикулярной проводимости, а иногда и нарушении функции возбудимости. В период выздоровления длительно отмечается выраженная дыхательная аритмия, мед-

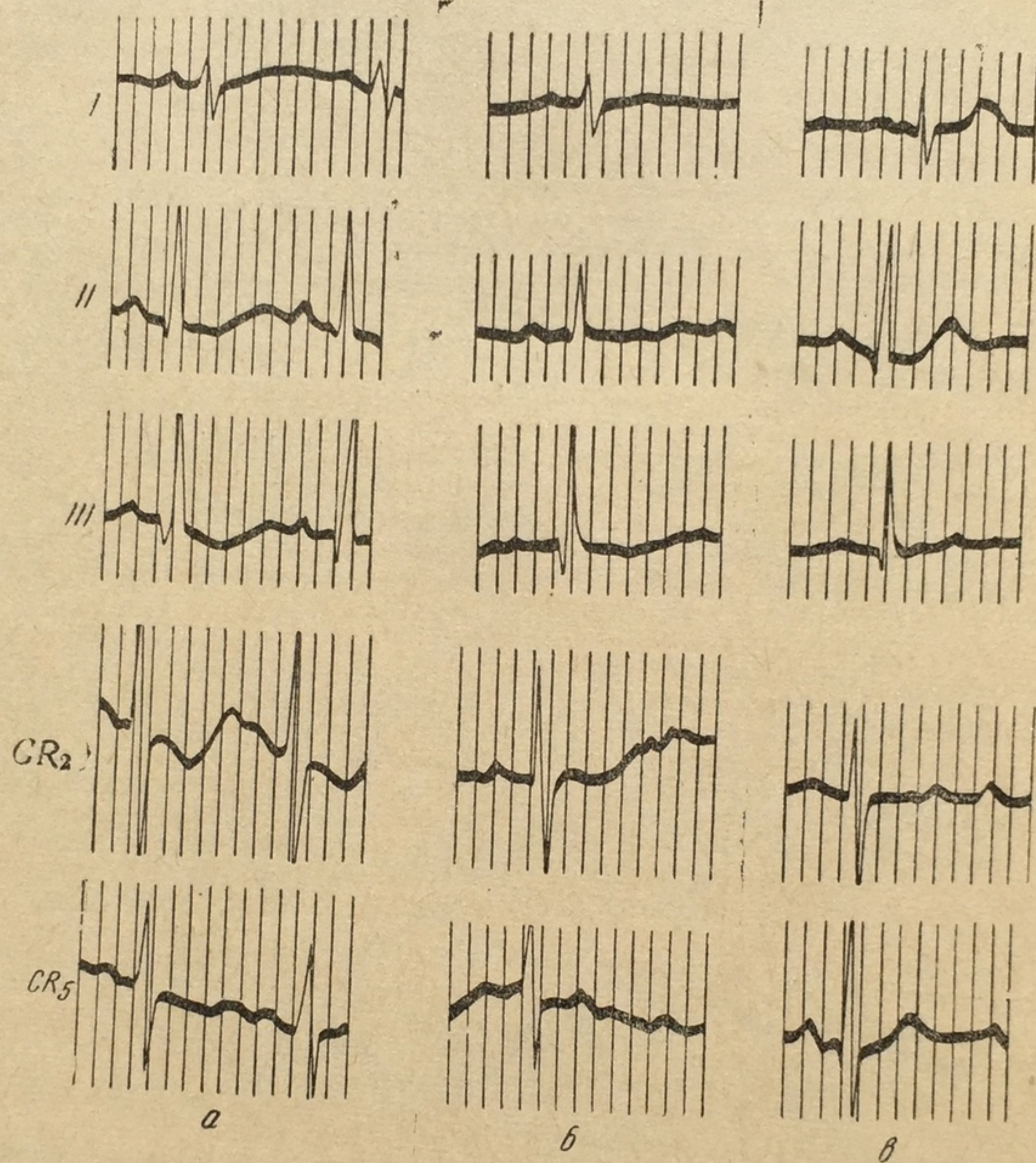


Рис. 62. Электрокардиограмма девочки 1 года 4 месяцев. Клинический диагноз: дизентерия, тяжелая форма. а, б, в — электрокардиограмма в динамике. Указания на восстановление нарушенной функции миокарда.

ленное восстановление функции проводимости и замедленное восстановление нарушенных окислительных процессов в миокарде.

В случаях, закончившихся летально, мы наблюдали, так же как и при токсической диспепсии, диффузные изменения миокарда с нарушением проводимости и нарушением венечного кровообращения.

Приводим электрокардиограмму, снятую у девочки 1 года 4 месяцев (рис. 62), больной дизентерией.

Ритм 120  
кунды, QRS  
затель 76%  
Синусов  
остр

Р<sub>2-3</sub>  
ской линии  
уплощенный  
цательной ф  
лический по  
3 а к л ю  
питания.  
Клини  
ни по повс  
потрофия I  
Частое токс  
хия. Артери  
Через 2  
сикоз неско  
грамме (ри  
вольтажа з  
дующие дни  
Спустя  
на электрок  
торое замед  
ние. Систола  
К 23-му  
ление и со  
указывало н

Привод  
да 3 меся

Ритм 100  
QRS=0,08  
61,7%. Элек  
Синусов  
отведениях,  
смещен вверх  
Систола же  
3 а к л ю  
трофические  
На эле  
нарушение  
Ритм си  
ной синусов  
линией.

3 а к л ю  
Электро  
казала, что  
правление,  
вая экстра  
Клини  
Выражены  
сосудистой  
тоны, лаби  
ртутного ст  
После  
Уже на 9-й



Ритм 128 в минуту. Сердечный цикл 0,47 секунды,  $P-Q=0,14$  секунды,  $QRS=0,06$  секунды,  $QRST=0,35$  секунды. Систолический показатель 76% (норма 56%). Электрическая ось сердца  $+85^\circ$  (рис. 62, а).

Синусовый ритм, вращение электрической оси сердца вправо.  $R_2-3$  остроконечный, несколько увеличенный.  $S-T$  ниже изоэлектрической линии по отношению к  $T-P$  во всех отведениях.  $T_1$  уширенный, уплощенный,  $T_2-3-CSR_5$  отрицательный,  $TCR_2$  двухфазный с первой отрицательной фазой. Резко удлинена систола желудочков и увеличен систолический показатель.

Заключение: диффузное поражение миокарда с нарушением его питания.

Клинические данные: девочка поступила на 5-й день болезни по поводу тяжелой формы дизентерии с резким токсикозом. Гипотрофия II степени. Кожа серая, конечности холодные, цианотичные. Частое токсическое дыхание. Пульс нитевидный. Тоны сердца очень глухие. Артериальное давление 95/50 мм ртутного столба.

Через 2 дня после успешно проведенной комплексной терапии токсикоз несколько уменьшился и соответственно этому на электрокардиограмме (рис. 62, б) отмечено некоторое замедление ритма, снижение вольтажа зубцов. Отрезок  $S-T$  на изоэлектрической линии. В последующие дни токсикоз исчез, нормализовался стул.

Спустя сравнительно продолжительное время, на 17-й день болезни, на электрокардиограмме зарегистрирована дыхательная аритмия, некоторое замедление ритма, зубец  $T$  принял нормальную форму и положение. Систола стала также обычной для этого возраста (рис. 62, в).

К 23-му дню болезни исчезла дыхательная аритмия; ритм, направление и соотношения зубцов соответствовали возрастной норме, что указывало на полное восстановление нарушенной функции миокарда.

Приводим электрокардиограмму, снятую у девочки 1 года 3 месяцев на 5-й день болезни (рис. 63, а, б, в).

Ритм 100—128 в минуту,  $RR=0,47$  секунды,  $P-Q=0,15$  секунды,  $QRS=0,08$  секунды,  $QRST=0,30$  секунды. Систолический показатель 61,7%. Электрическая ось сердца  $+82^\circ$ .

Синусовая тахикардия, предсердный зубец положительный во всех отведениях, хорошо выраженный. Высокий  $R_2-3$ . Интервал  $S-T$  слегка смещен вверх в I и II отведении. Снижен  $T_2-3$ ;  $TCR_2$  отрицательный. Систола желудочков удлинена.

Заключение: синусовая тахикардия, незначительно выраженные трофические изменения в миокарде.

На электрокардиограмме, снятой на 11-й день болезни, отмечается нарушение функции возбудимости (рис. 63, б).

Ритм синусовый, неправильный, 109—71 в минуту за счет нерегулярной синусовой экстрасистолы. Интервал  $S-T_2-3$  над изоэлектрической линией.

Заключение: нерегулярные синусовые экстрасистолы.

Электрокардиограмма, снятая на 22-й день болезни (рис. 63, в), показала, что ритм не изменился, несколько снизился вольтаж зубцов: направление, форма и соотношение зубцов остались те же, исчезла синусовая экстрасистолия.

Клинический диагноз: острая дизентерия, тяжелая форма. Выраженный токсикоз, судороги, колитический стул. Со стороны сердечно-сосудистой системы отмечены нормальные границы сердца, приглушенные тоны, лабильный, учащенный пульс, артериальное давление 98/50 мм ртутного столба.

После проведенного лечения состояние ребенка быстро улучшилось. Уже на 9-й день болезни отсутствовали изменения со стороны сердца. На



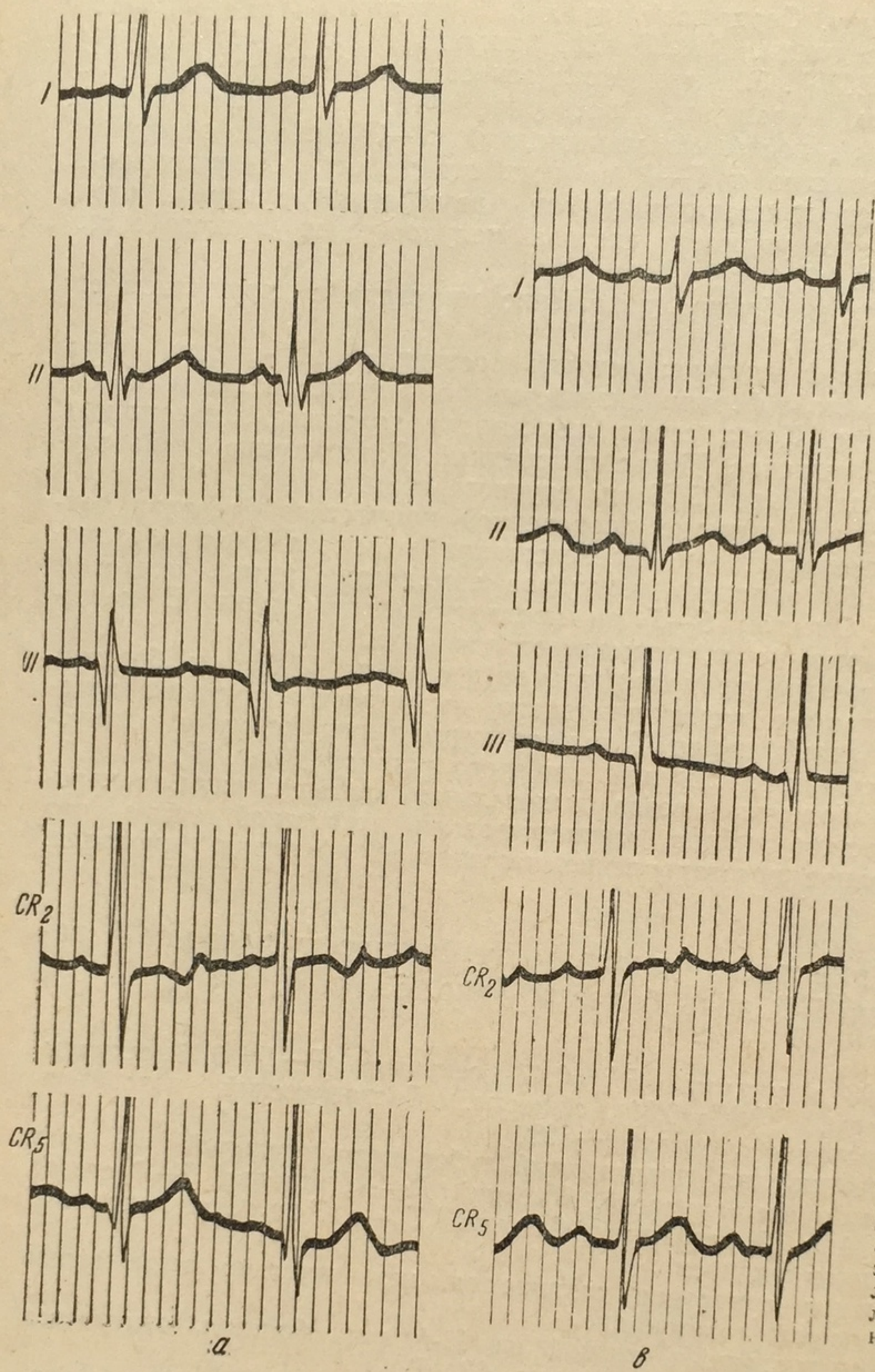
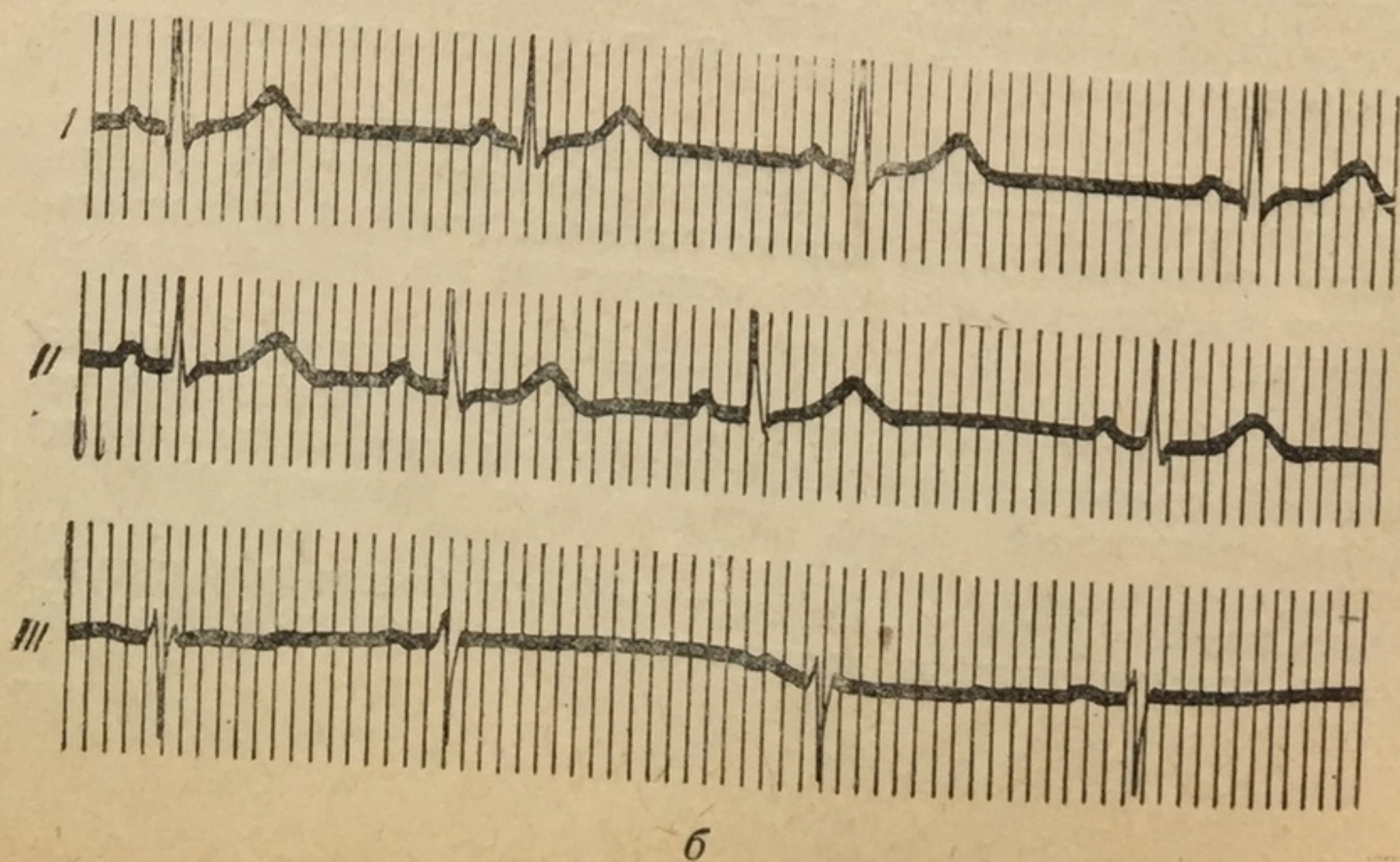


Рис. 63. Электрокардиограмма девочки 1 года 3 месяцев.

Диагноз: острая дизентерия, тяжелая форма. а, б, в—динамика указывает на медленное восстановление нарушенной функции миокарда.



15-й день болезни. Однако серийные рентгенологические исследования клиническими данными.

Приводим 3 месяца (р). Синусовый ритм, но с сокращениями. При наличии синуса.

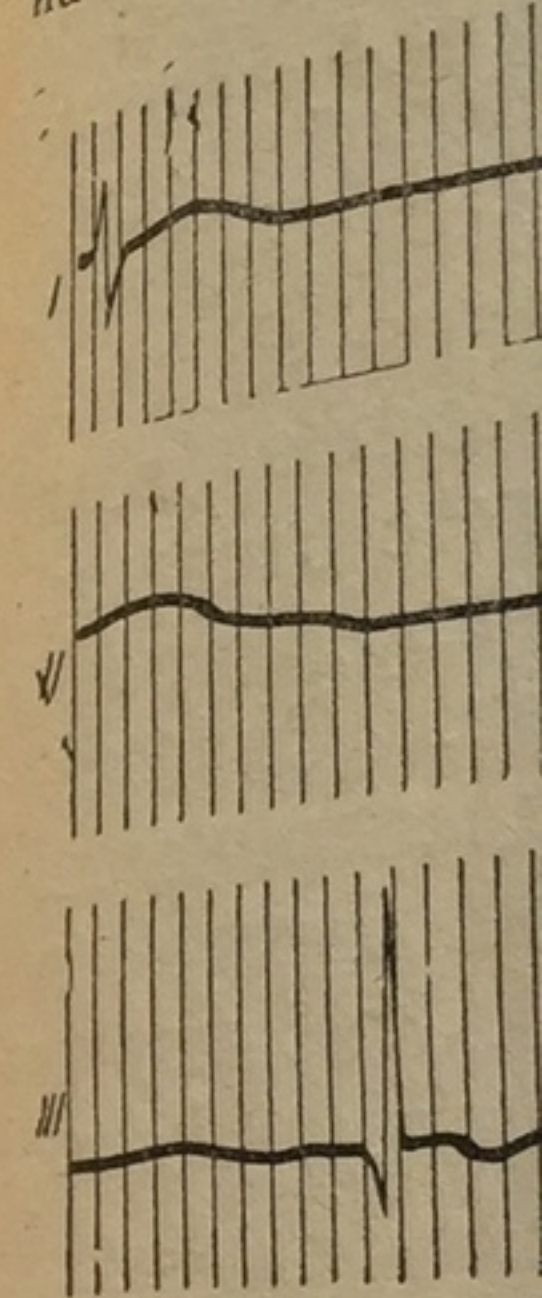


Рис. 64. Электронная хроническая дисфункция.

бел Т также не имеет, слабо отрицательная систола изогнут кверху.

При повторном исследовании за счет нарушения функции.

Клинический по поводу обострения и безбелковых сердечно-сосудистых изменений.

В период наблюдения определялись глухие сердечные тоны.

В динамике жалась до 28 дней, при этом сердечные тоны держались.

Это указывает на дисфункцию, функциональных нарушений.

Следует отметить, что острая дизентерия сопровождается нарушениями и изменениями.

9. Электронная хроническая дисфункция.



15-й день болезни девочка была выписана домой в хорошем состоянии. Однако серийные электрокардиографические данные указывают на медленное восстановление нарушенной функции миокарда по сравнению с клиническими данными.

Приводим электрокардиограмму, снятую у девочки 2 лет 3 месяцев (рис. 64).

Синусовый неправильный ритм, он блокируется на третьем сердечном сокращении. При этом выпадает полный сердечный цикл, что указывает на наличие синоаурикулярной блокады. Предсердный зубец снижен. Зу-

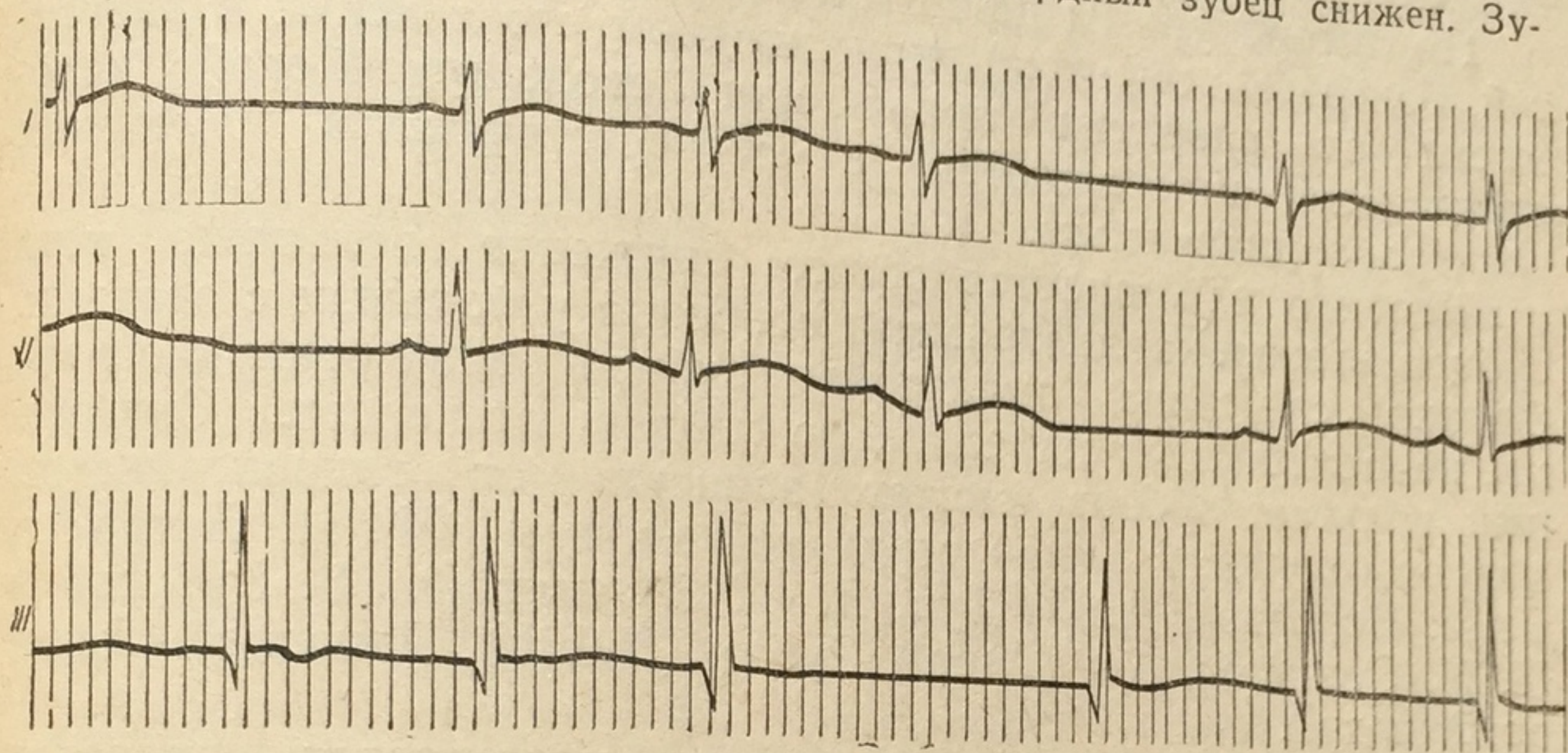


Рис. 64. Электрокардиограмма девочки 2 лет 3 месяцев с обострением хронической дизентерии. Стойкое нарушение ритма в виде синоаурикулярной блокады.

бец  $T$  также несколько снижен, уширен, положительный в I и II отведении, слабо отрицательный в III отведении и в отведении  $CR_2$ . Длительность систолы и систолический показатель нормальные.  $S-T_{1-2}$  слегка изогнут кверху.

При повторных исследованиях отмечалось стойкое нарушение ритма за счет нарушения функции проводимости (синоаурикулярной блокады).

Клинические данные: девочка вторично поступила в больницу по поводу обострения хронической дизентерии, гипотрофии II—III степени и безбелковых отеков. Наряду с общим тяжелым состоянием со стороны сердечно-сосудистой системы определялся лабильный пульс, выслушивались глухие сердечные тоны, отмечалась аритмия.

В период обострения частота сокращений соответствовала возрасту, но определялась аритмией.

В динамике независимо от улучшения общего состояния аритмия держалась довольно стойко. Так, и на 19-й день после проведенного лечения на электрокардиограмме еще отмечалась аритмия. В дальнейшем, через 28 дней, при удовлетворительном общем состоянии, достаточной звучности сердечных тонов и хорошем напряжении пульса аритмия продолжала держаться.

Это указывает на то, что в результате перенесенного обострения хронической дизентерии имело место стойкое нарушение функции проводимости, функционального состояния миокарда и что восстановление этих нарушений происходило медленно.

Следует, однако, учитывать, что нередко наблюдаются случаи, когда острая дизентерия, в особенности протекающая без токсикоза, не сопровождается клиническими симптомами поражения сердечно-сосудистой системы и изменениями электрокардиограммы.



## Электрокардиограмма при острых и хронических нефритах

Изменения электрокардиограммы при остром диффузном и хроническом нефритах свидетельствуют о поражении миокарда, обусловленного поражением коронарных сосудов, в связи с часто наблюдаемым, особенно при хроническом нефрите, повышенным артериальным давлением.

По литературным данным и нашим наблюдениям (у 38 детей, больных нефритом), при тяжелом его течении в зависимости от развития право- или левожелудочковой недостаточности определяются и соответствующие изменения электрокардиограммы.

Нередко наблюдается общее снижение вольтажа всех зубцов электрокардиограммы, особенно у больных с отеками. Однако снижение амплитуды зубцов электрокардиограммы не всегда идет параллельно степени отечности. Сниженный вольтаж зубцов может зависеть от гидроперикарда или от отечности самой сердечной мышцы [Ф. И. Литвак и Е. И. Борисова, А. Ф. Тур, В. Ф. Зеленин, И. Б. Кабаков и П. Н. Степанов, Аш (Asch), Рубин (Rubin), Рапопорт (Rapport) и др.].

Зубец *T* изменяется, снижается, уплощается, делается двухфазным или отрицательным. Интервал *S—T* незначительно смещается вниз в одном или двух, а иногда во всех отведениях, причем направление его во всех стандартных отведениях носит конкордантный характер. Затем можно наблюдать увеличение систолического показателя в связи с удлинением систолы.

Зубец *P* мало изменяется; изменения эти непостоянны и нехарактерны. Иногда они заключаются в снижении его амплитуды и в образовании зазубрин. Атриовентрикулярная и внутрижелудочковая проводимость нарушается редко.

Изменения электрокардиограммы обычно возникают к концу 2—3-й недели и при благоприятном течении нефрита (при средних и легких его формах) постепенно подвергаются обратному развитию к концу 2—3-го месяца.

При хроническом нефрите и его обострении, при клинически выраженных симптомах поражения миокарда и признаках сердечной недостаточности на электрокардиограмме наблюдаются более выраженные изменения. У детей мы никогда не наблюдали при этом заболевании нарушения функции возбудимости. По литературным данным, экстрасистолы при нефритах встречаются редко (Л. И. Фогельсон).

Естественно, что по изменениям электрокардиограммы не всегда можно судить о степени почечной недостаточности. Наиболее значительные изменения электрокардиограммы имеют место при резко проявляющейся почечной недостаточности.

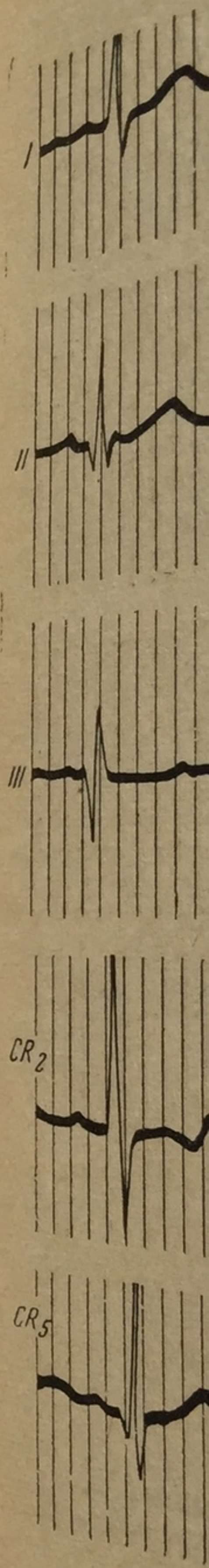


Рис. 65.  
а — призна



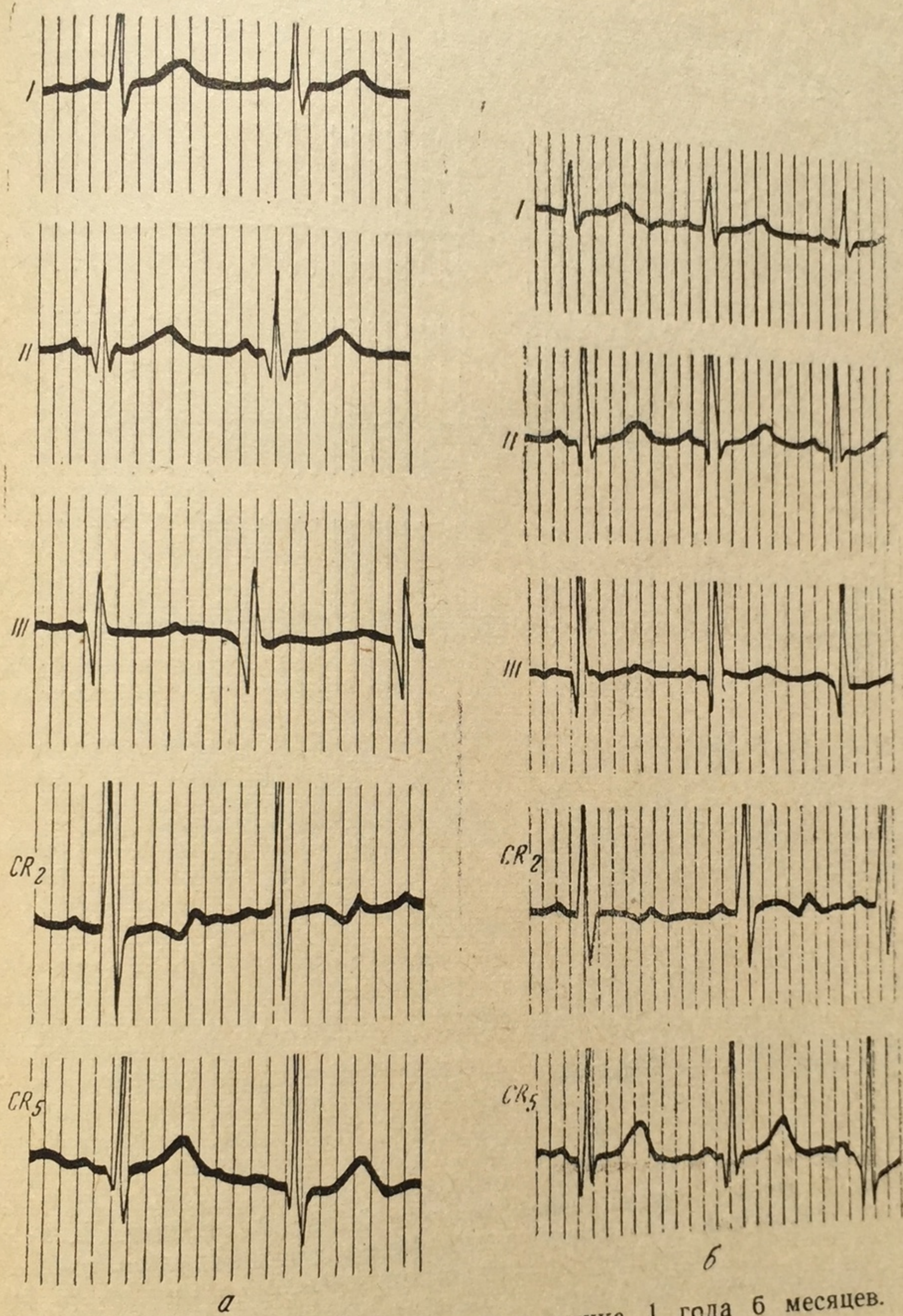


Рис. 65. Электрокардиограмма мальчика 1 года 6 месяцев.  
 Диагноз: острый нефрит с нефротическим компонентом.  
 а — признаки изменений в миокарде; б — электрокардиограмма без патологических изменений.



в конечной стадии хронического нефрита и, в частности, при уремии.

Приводим электрокардиограмму, снятую у мальчика 1 года 6 месяцев на 15-й день болезни (рис. 65, а, б).

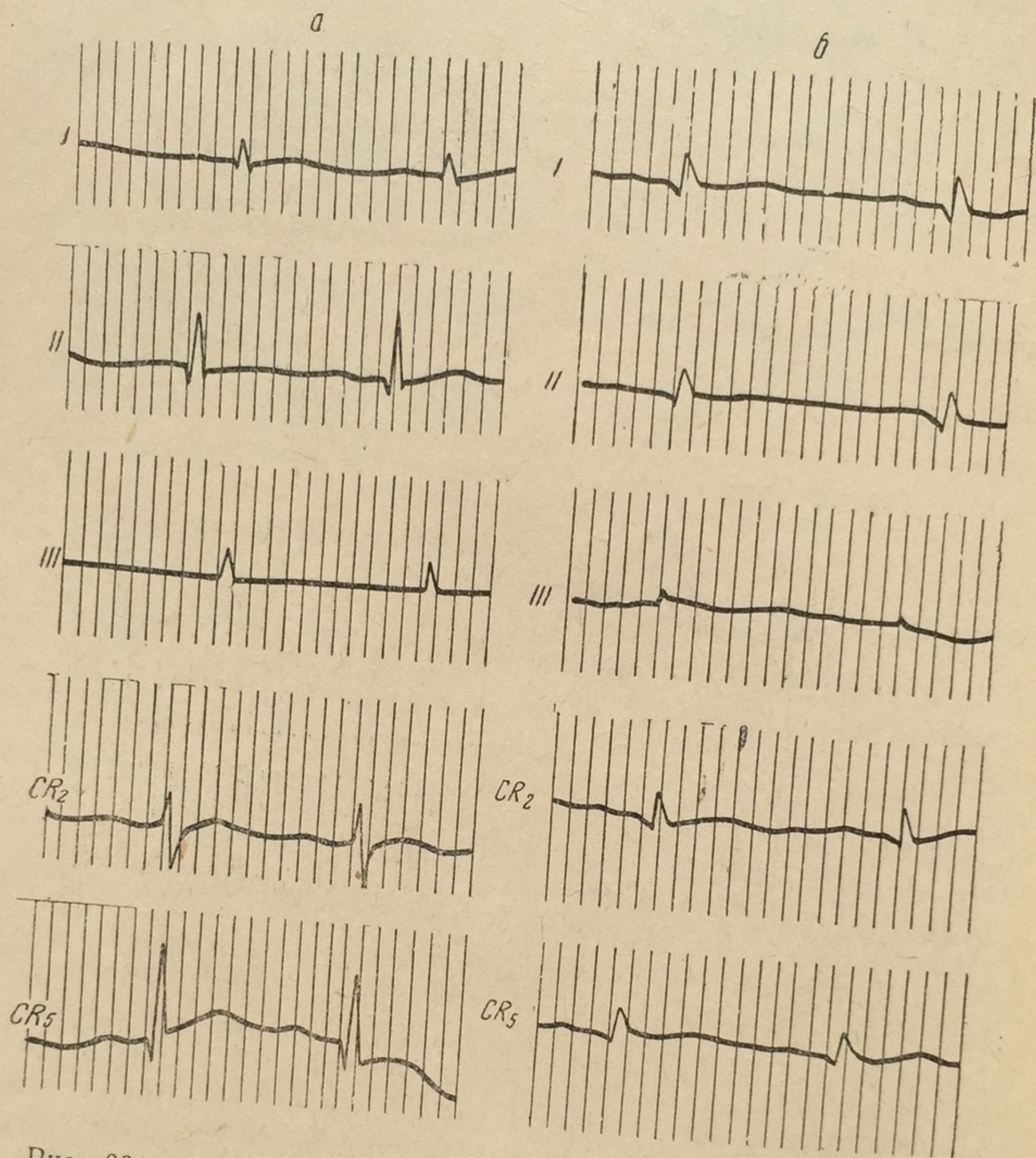


Рис. 66. Электрокардиограмма девочки 6 лет 8 месяцев. Диагноз: обострение хронического диффузного гломерулонефрита с нефротическим компонентом.

а — снижение амплитуды зубцов; б — выраженные изменения в миокарде.

Ритм 109 в минуту,  $RR = 0,55$  секунды,  $P-Q = 0,11$  секунды,  $QRS = 0,07$  секунды,  $QRST = 0,32$  секунды. Систолический показатель 58% (норма 51%). Электрическая ось сердца  $+57^\circ$ .

Ритм синусовый; предсердный зубец ( $P_{1-2-3}$ ) снижен,  $QRS_{I-CR_2}$  с узлами на вершине нисходящего колена. Интервал  $S-T$  на изоэлектрической линии.  $T_3$  слабо отрицательный,  $TCR_2$  двухфазный ( $\mp$ ). Удлинена систола, систолический показатель увеличен на 7%.

Заключ  
Клинич  
с диагнозом «  
ное давлени  
ного столба  
37,5 мг%.  
Выписан  
остаточными  
нормальной  
дистой систем  
На электр  
через месяц  
ники при отс  
ражения серд  
белка и фо  
моче (рис. 6  
нусовый ритм  
ний в минут  
Дыхательн  
ский показате  
Вольтаж всех  
нормальной а  
 $T_3$  стал  
лический по  
ритму.

Заключ  
грамма без  
ний и соответ  
бенностям.

Рис. 66,  
 $RR = 0,60$  се  
кунды,  $QRS =$   
0,30 секунды  
затель 50%  
ческая ось с  
Синусова  
ный вольтаж  
 $S-T$  на изо  
изоэлектричес  
отведениях п  
сниженный.

Заключ  
ражение мио  
электрокарди  
щего отека,  
гидроперикар  
самой сердце  
На втор  
(рис. 66, б)  
но несколько  
нему снижен  
цов электрок  
ся некоторое  
оси сердца  
значительно  
 $T_2-CR_2-CR_3$   
ление с едва  
Заключ  
На трет  
до 100 в ми



З а к л ю ч е н и е: умеренные изменения в миокарде.  
Клинические данные: ребенок поступил на 14-й день болезни с диагнозом «острый нефрит с нефротическим компонентом». Артериальное давление 130/80 мм ртутного столба; остаточный азот 37,5 мг%.

Выписан на 44-й день болезни с остаточными явлениями нефрита при нормальной функции сердечно-сосудистой системы.

На электрокардиограмме, снятой через месяц после выписки из клиники при отсутствии симптомов поражения сердца, но при наличии белка и форменных элементов в моче (рис. 65, б), видно, что синусовый ритм достиг 120 сокращений в минуту.

Дыхательная аритмия. Систолический показатель 56% (норма 54%). Вольтаж всех зубцов увеличился до нормальной амплитуды.

$T_3$  стал положительным. Систолический показатель соответствует ритму.

З а к л ю ч е н и е: электрокардиограмма без патологических изменений и соответствует возрастным особенностям.

Рис. 66, а. Ритм 100 в минуту,  $RR=0,60$  секунды,  $P-Q=0,15$  секунды,  $QRS=0,07$  секунды,  $QRST=0,30$  секунды. Систолический показатель 50% (норма 48%). Электрическая ось сердца  $+67^\circ$ .

Синусовая тахикардия. Сниженный вольтаж всех зубцов. Интервал  $S-T$  на изоэлектрической линии.  $T_3$  изоэлектрический, во всех остальных отведениях положительный, но резко сниженный.

З а к л ю ч е н и е: диффузное поражение миокарда. Снижение зубцов электрокардиограммы на фоне общего отека, очевидно, зависит от гидротораксита или от отека самой сердечной мышцы.

На второй электрокардиограмме (рис. 66, б) ритм тот же, синусовый, но несколько замедленный, по-прежнему сниженный общий вольтаж зубцов электрокардиограммы. Отмечается некоторое вращение электрической оси сердца влево.  $S-T_{1-2-CR_5}$  незначительно смещается книзу. Зубец  $T_{2-CR_2-CR_5}$  еще более снижается, а  $T_3$  принимает отрицательное направление с едва намечающимся  $Q_3$  при дугообразном интервале  $S-T_3$ .

З а к л ю ч е н и е: изменения в миокарде.

На третьей электрокардиограмме (рис. 66, в) снова участился ритм до 100 в минуту. По-прежнему отмечается сниженный вольтаж всех зуб-

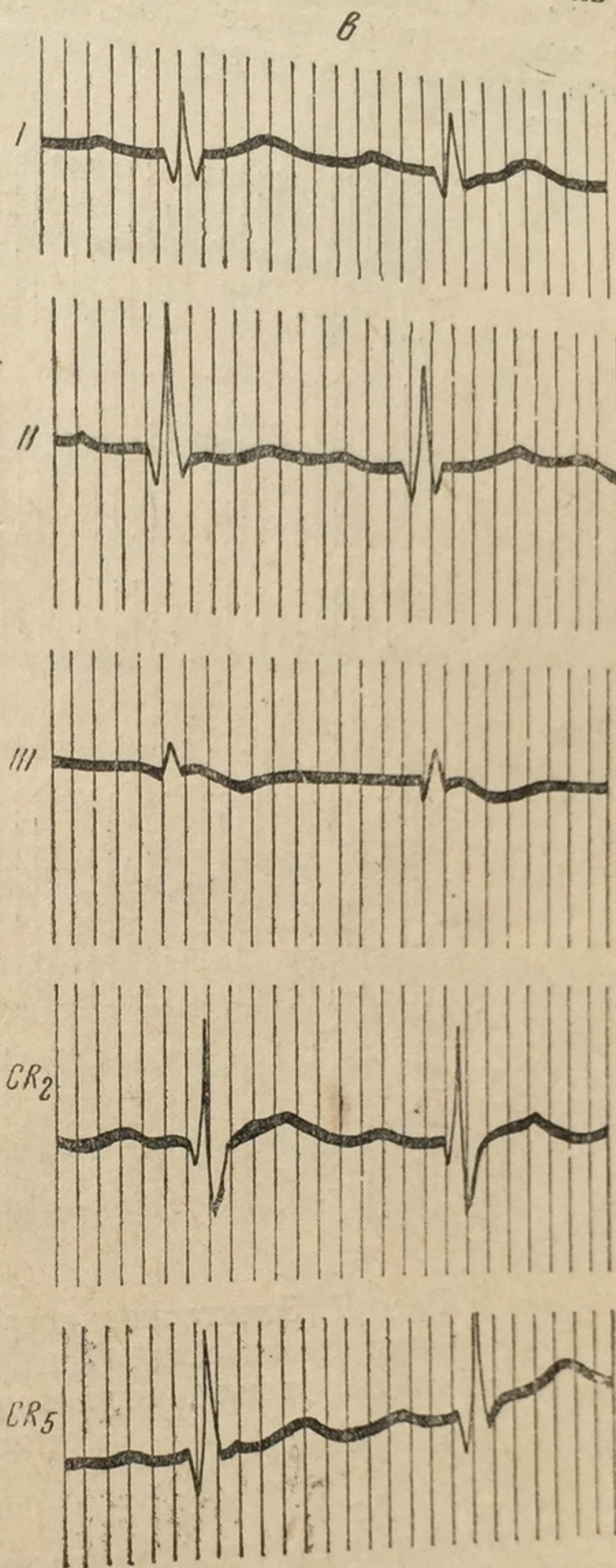


Рис. 66. Электрокардиограмма девочки 6 лет 8 месяцев. Диагноз: обострение хронического диффузного гломерулонефрита с нефротическим компонентом.

в — ухудшение: нарушение функции проводимости (см. текст).



цов. Некоторое вращение электрической оси сердца влево. Замедлена атриовентрикулярная проводимость (0,21 секунды). Внутривентрикулярная проводимость на верхней границе нормы (0,09 секунды).  $QRST = 0,34$  секунды. Систолический показатель 55% (норма 48%). В III отведении резко снижен комплекс  $QRS_3$ ; дугообразный интервал  $S-T_3$  переходит в отрицательный  $T_3$ . Во всех отведениях резко снижен зубец  $T$  и в меньшей степени зубец  $R$ .

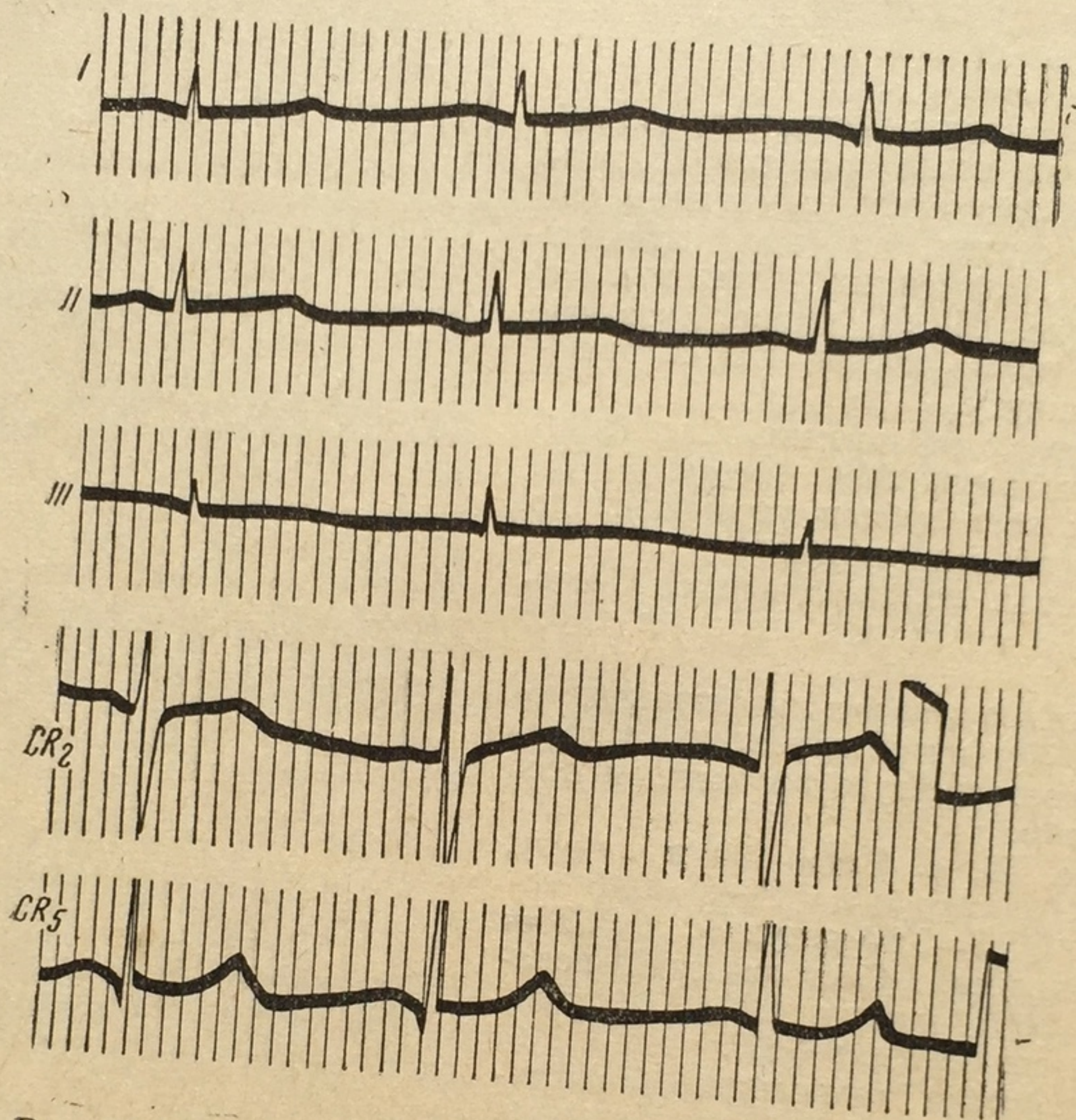


Рис. 67. Электрокардиограмма девочки 12 лет. Диагноз: хронический диффузный нефрит. Анасарка, асцит, уремия, перикардит. Диффузное поражение миокарда.

Заключение: диффузное поражение миокарда с присоединившимся замедлением атриовентрикулярной проводимости и удлинением систолы желудочков.

Приведены электрокардиограммы, снятые в динамике у девочки 6 лет 8 месяцев.

Диагноз: обострение хронического диффузного гломерулонефрита с нефротическим компонентом. Артериальное давление 110/80 мм ртутного столба. Состояние тяжелое, выраженные отеки. Тоны сердца глухие, у верхушки систолический шум. Остаточный азот 25 мг%. В моче много щелоченные и гиалиновые цилиндры 2—3 в поле зрения. Эритроциты невыявлены. Заболела 1 1/2 года назад. Первый раз в больнице находилась в течение 7 месяцев.

Первая электрокардиограмма снята в «светлом промежутке» при первом заболевании, перед выпиской. Через 3 месяца пребывания дома снова



наступило ухудшение, и больная повторно поступила в отделение (вторая и третья электрокардиограммы).

В данном случае хронического нефрита выявилось поражение сократительного миокарда с нарушением функции проводимости.

Приводим электрокардиограмму, снятую за неделю до смерти у девочки 12 лет (рис. 67).

Ритм 70 в минуту,  $RR=0,85$  секунды,  $P-Q=0,17$  секунды,  $QRS=0,05$  секунды,  $QRST=0,40$  секунды. Систолический показатель 47% (норма 40%). Электрическая ось сердца  $+46^\circ$ .

Ритм синусовый; резко снижен вольтаж зубцов в I и II отведении.  $P_3$  и  $T_3$  сглажены;  $QRS_3$  едва намечается. Интервал  $S-T_{1-2}$  горизонтальный.  $S-T_{CR_5}$  седлообразной формы. Удлинена систола, систолический показатель увеличен на 7%.

Заключение: диффузное поражение миокарда.

Диагноз: хронический диффузный нефрит. Анасарка, асцит, уремия, перикардит. Болеет нефритом с  $2\frac{1}{2}$  лет. Артериальное давление 120/90—100 мм ртутного столба. Остаточный азот 75 мг%.

Патологоанатомический диагноз: хронический нефрит. Липоидный нефроз. Гипертрофия левого желудочка сердца. Умеренный атероматоз интимы аорты. Значительный липоидоз коры надпочечников, фибринозный перикардит. Асцит, перитонит. Уремия. Смерть последовала от уремии у ребенка, страдавшего хроническим нефритом и липоидным нефрозом.

### Электрокардиограмма при болезни Боткина

При инфекционном гепатите наряду с поражением печени нередко наблюдаются изменения со стороны сердечно-сосудистой системы. Функциональные нарушения сердечной мышцы довольно часто обнаруживаются по изменению тонов сердца, появлению преходящего систолического шума. Границы сердца остаются часто нормальными. Изменения сердечно-сосудистой системы, по-видимому, связаны с инфекционным поражением сердечно-сосудистой системы и нарушением ее нервной регуляции. Эти изменения обычно носят вторичный характер, будучи связанными с нарушением обмена (Л. М. Рахлин, М. М. Когурова, М. Я. Арьев, М. С. Маслов, Н. П. Савватимская, Б. Б. Кречмер и В. Ю. Брянская и др.). Изменения электрокардиограммы выражаются у детей прежде всего в усилении дыхательной аритмии, некотором учащении ритма. Замедление ритма, наблюдаемое у взрослых, реже встречается у детей (А. А. Кисель, Н. С. Тюрина). Нередко при этом заболевании изменяются зубцы  $P$  и  $T$ ; они снижаются или приобретают двухфазное или отрицательное направление в одном или двух отведениях. Редко изменяется комплекс  $QRS$ ; появляются зазубрины, расщепления, иногда замедляется внутрижелудочковая проводимость. В единичных случаях можно наблюдать кратковременное замедление атриовентрикулярной проводимости. На высоте заболевания могут появляться преходящие предсердные или желудочковые экстрасистолы.



Все эти изменения наблюдались нами на 2—3-й неделе заболевания. Они преходящи, встречаются реже, чем у взрослых, а не являются специфическими для данного заболевания. Приводим электрокардиограмму, снятую у мальчика 7½ лет на 22-й день болезни (рис. 68).

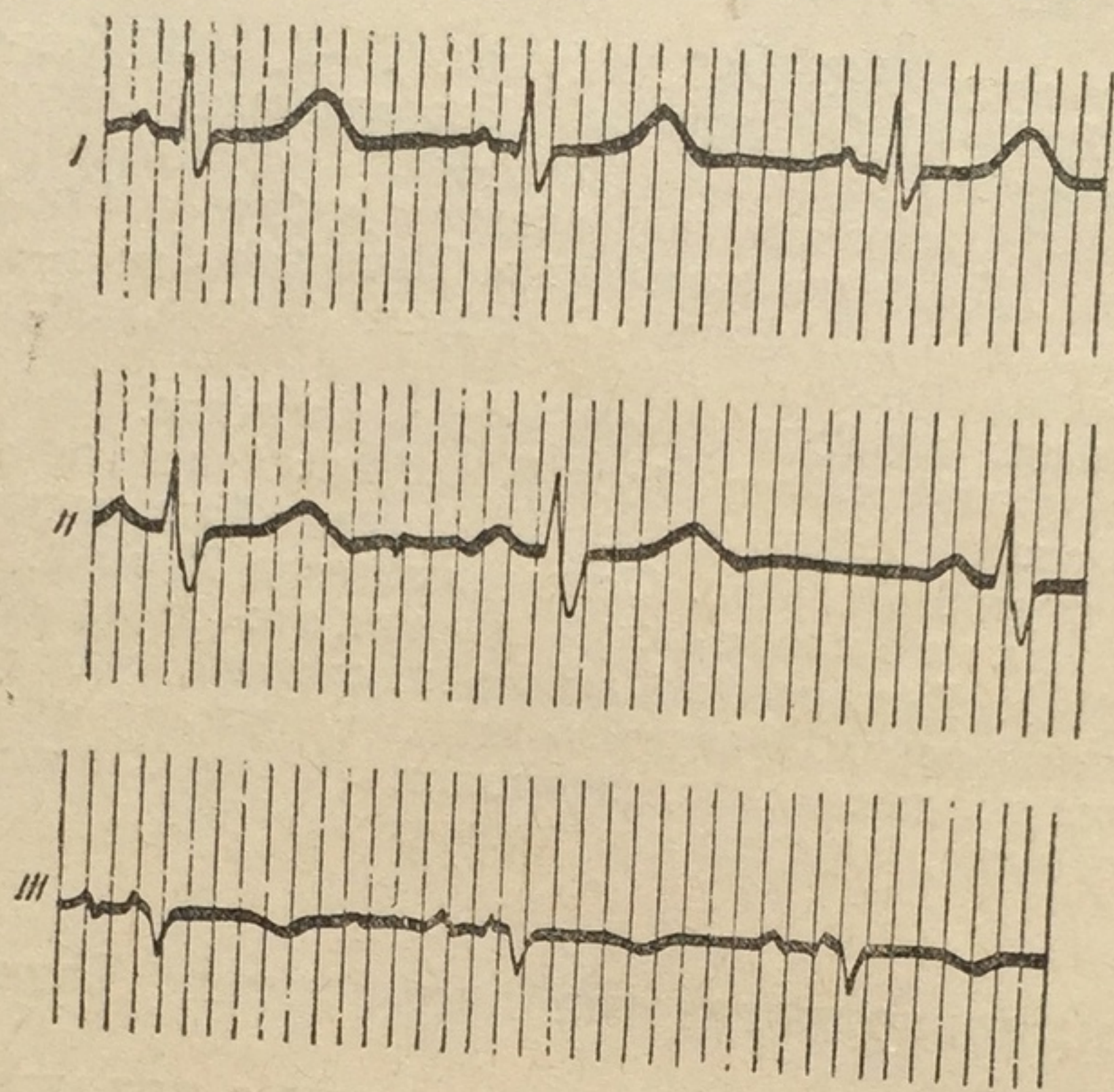


Рис. 68. Электрокардиограмма мальчика 7½ лет. Диагноз: болезнь Боткина. Дыхательная аритмия. Замедление внутрижелудочковой проводимости.

Ритм 82 в минуту,  $RR=0,73$  секунды,  $P-Q=0,15$  секунды,  $QRS=0,09$  секунды,  $QRST=0,35$  секунды. Систолический показатель  $47,9\%$  (норма  $44\%$ ). Электрическая ось сердца  $-50^\circ$ .

Ритм синусовый, дыхательная аритмия. Зубец  $P_1$  зазубрен,  $P_3$  с острой вершиной, снижен; зубец  $R$  снижен, глубокий зубец  $S$  во всех отведениях. Внутрижелудочковая проводимость на верхней границе нормы.  $T_2 < T_1$ ,  $T_3$  отрицательный.

Заключение: дыхательная аритмия. Замедление внутрижелудочковой проводимости.

Диагноз: болезнь Боткина. Границы сердца в норме, тоны приглушены, нечистый первый тон. Ребенок выписан на 46-й день болезни без изменения показателей электрокардиограммы.

Приводим электрокардиограмму, снятую у мальчика 7 лет на 45-й день болезни (рис. 69, а).

Ритм 67 в минуту,  $RR=0,90-1,05$  секунды,  $P-Q=0,14$  секунды,  $QRS=0,08$  секунды,  $QRST=0,40$  секунды. Систолический показатель  $44,4\%$ . Электрическая ось сердца  $+75^\circ$ .

Синусовая аритмия, умеренная брадикардия.  $P_1-2-CR_2-CR_3$  низкой амплитуды. Интервал  $S-T_2-3-CR_3$  над изоэлектрической линией несколько вогнут, переходит в положительный остроконечный  $T$ ; высокий  $TCR_3$ .

Заключение: синусовая аритмия, умеренная брадикардия, незначительные изменения в миокарде; возможно вегетативное влияние.

На электрокардиограмме участвовали ритм  $R_2-3$ , з... сравнению с... на. Интервал... желудочков... чаются неко...

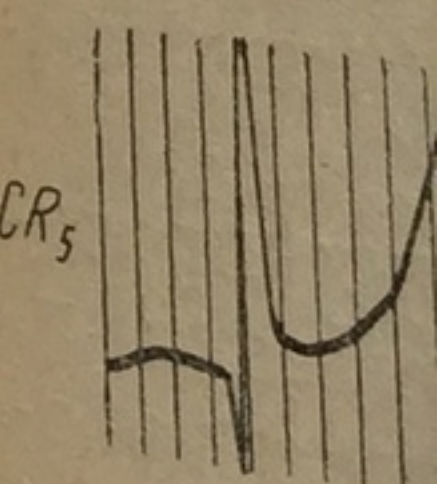
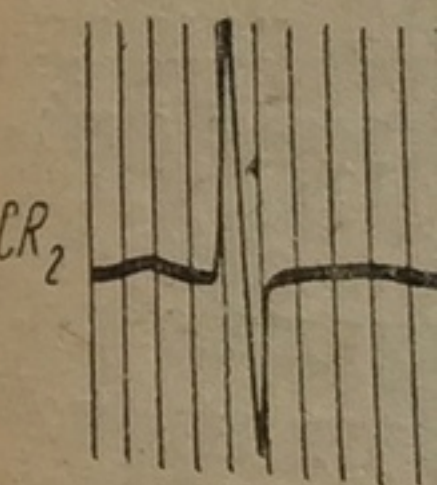
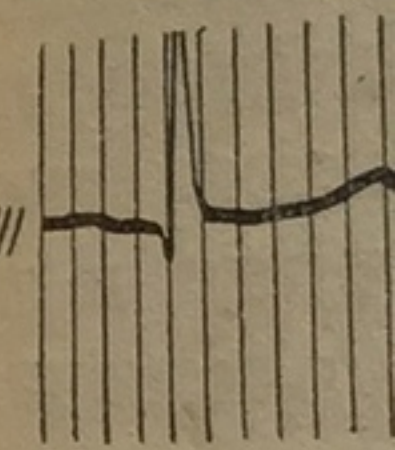
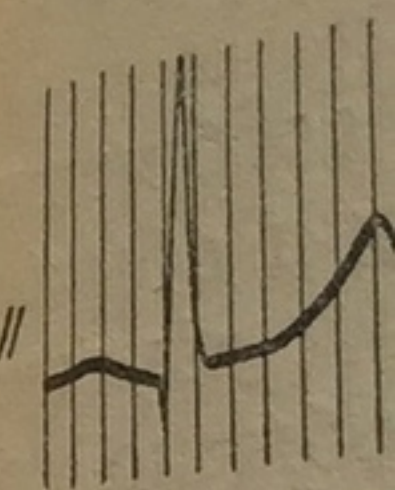
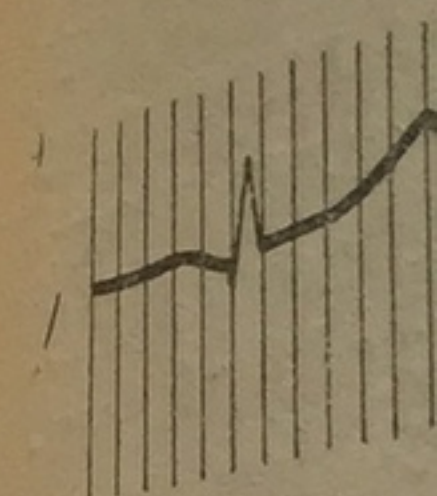


Рис. 69. Электрокардиограмма мальчика 7 лет с гепатитом.

Диагноз: болезнь Боткина. Границы сердца в норме, тоны приглушены. Интервал  $S-T_2-3-CR_3$  над изоэлектрической линией несколько вогнут, переходит в положительный остроконечный  $T$ ; высокий  $TCR_3$ . Заключение: синусовая аритмия, умеренная брадикардия, незначительные изменения в миокарде; возможно вегетативное влияние.



На электрокардиограмме (рис. 69, б), снятой на 86-й день болезни, ритм участился до 98—100 сокращений в минуту, исчезла аритмия. Снизились  $R_{2-3}$ , зубец  $T$  принял нормальную форму.  $ТСR_3$  также снизился по сравнению с первым исследованием, стала более закругленной его вершина. Интервал  $S-T$  по-прежнему над изоэлектрической линией. Систола желудочков, систолический показатель не изменились. В динамике отмечаются некоторые благоприятные сдвиги.

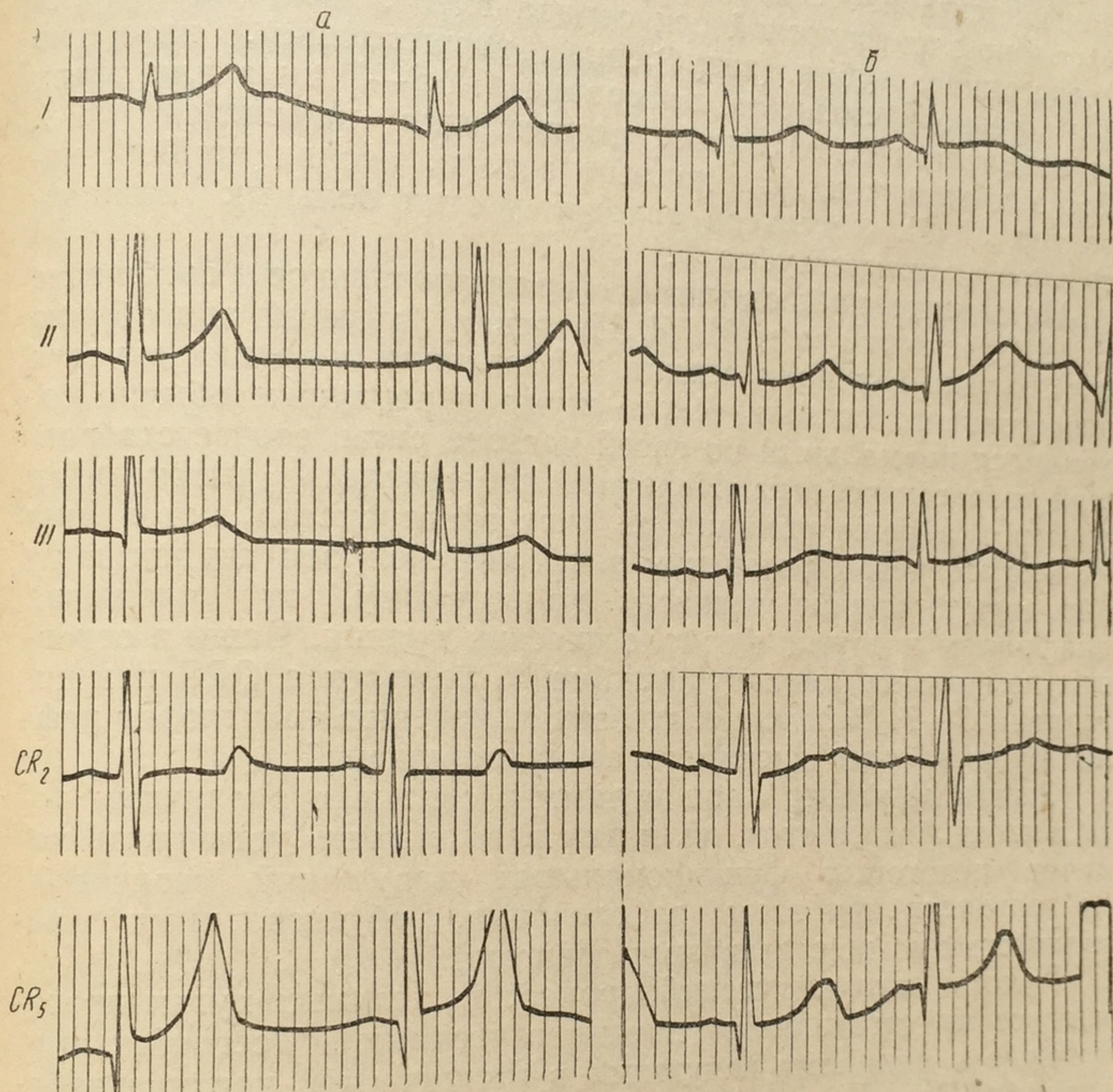


Рис. 69. Электрокардиограмма мальчика 7 лет. Диагноз: эпидемический гепатит. Инфекционный миокардит. Острый катаральный отит.  
а — синусовая аритмия; б — аритмия исчезла.

Диагноз: эпидемический гепатит. Острый катаральный отит. Границы относительной сердечной тупости не расширены. Тоны сердца приглушены. Прослушивается систолический шум на верхушке, там же раздвоение второго тона; шум более выражен при вертикальном положении больного. Акцент на втором тоне легочной артерии. Эпидемический гепатит принял затяжное течение с переходом в хроническую форму. Больной выписан из стационара с улучшением на 126-й день болезни.



## Электрокардиограмма при ангиохолециститах

При сопоставлении клинических и электрокардиографических данных у детей выявляются иные изменения сердечно-сосудистой системы при ангиохолециститах, чем у взрослых.

В. Ф. Машагатов наблюдал на электрокардиограмме у большинства взрослых с заболеваниями желчных путей отклонение электрической оси сердца влево, изменение формы предсердного зубца (зазубрение, расщепление), инверсию  $T_z$ , а редко и смещение интервала  $(R)S-T$  вниз или вверх от изоэлектрической линии, расщепление комплекса  $QRS$ . Все эти изменения, по данным автора, носили стойкий характер. Л. И. Фогельсон находил у этих больных незначительное снижение зубца  $T$ .

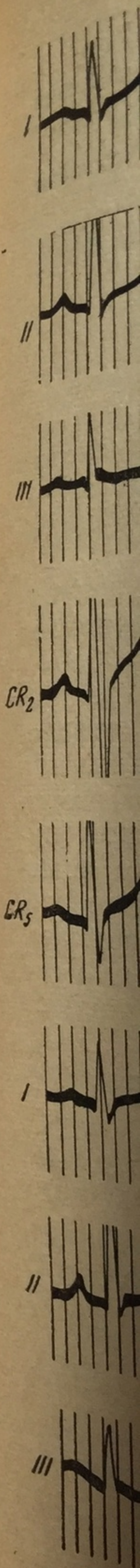
По нашим наблюдениям (предварительное сообщение Е. И. Котельникова и М. И. Петренко), у детей при обычно нормальных границах сердца и появлении в редких случаях непостоянного систолического шума у верхушки обычно сохранялся нормальный по своей частоте ритм, соответствовавший возрасту ребенка. Нередко наблюдалась дыхательная аритмия, а реже аритмия за счет экстрасистол, исходящих из желудочков. Отклонение электрической оси сердца в ту или другую сторону зависело, по-видимому, от положения диафрагмы и других физиологических причин. Чаше в основном изменялась амплитуда зубца  $P$ , комплекса  $QRS$  или интервала  $S-T$ . Возможно, что эти изменения происходят рефлекторно за счет дискинетических нарушений.

Серийные электрокардиограммы, снятые в различных положениях лежа и стоя, дали нам возможность установить наличие некоторых функциональных нарушений сердечной деятельности при этом заболевании, обусловленных преимущественно вегетативными сдвигами.

У детей патологический процесс в желчных путях протекает со значительными дискинетическими расстройствами, которые и являются ведущими в клинической картине заболевания. Все отклонения и изменения электрокардиограммы незначительны и нестойки, что указывает на функциональные нарушения сердечной мышцы.

На электрокардиограмме девочки 12 лет (рис. 70, а) ритм 75—56 в минуту,  $RR=0,75-1,05$  секунды,  $P-Q=0,17$  секунды,  $QRS=0,08$  секунды,  $QRST=0,37$  секунды. Систолический показатель 49% (норма 44%). Электрическая ось сердца  $+54^\circ$ .

Ритм синусовый, дыхательная аритмия. Предсердный зубец положительный, хорошо выраженный. Интервал  $S-T_{CR_2-CR_5}$  над изоэлектрической линией.  $T_{1-2}$  высокий,  $T_{CR_2-CR_5}$  высокий, с острой вершиной,  $T_z$  снижен. Электрокардиограмма, клиноортостатическая проба (рис. 70, б), показала учащение ритма до 92 в минуту, исчезновение дыхательной аритмии. Снижение амплитуды начальной части желудочкового комплекса и зубца  $T$ ,  $T_z$  слабо отрицательный.





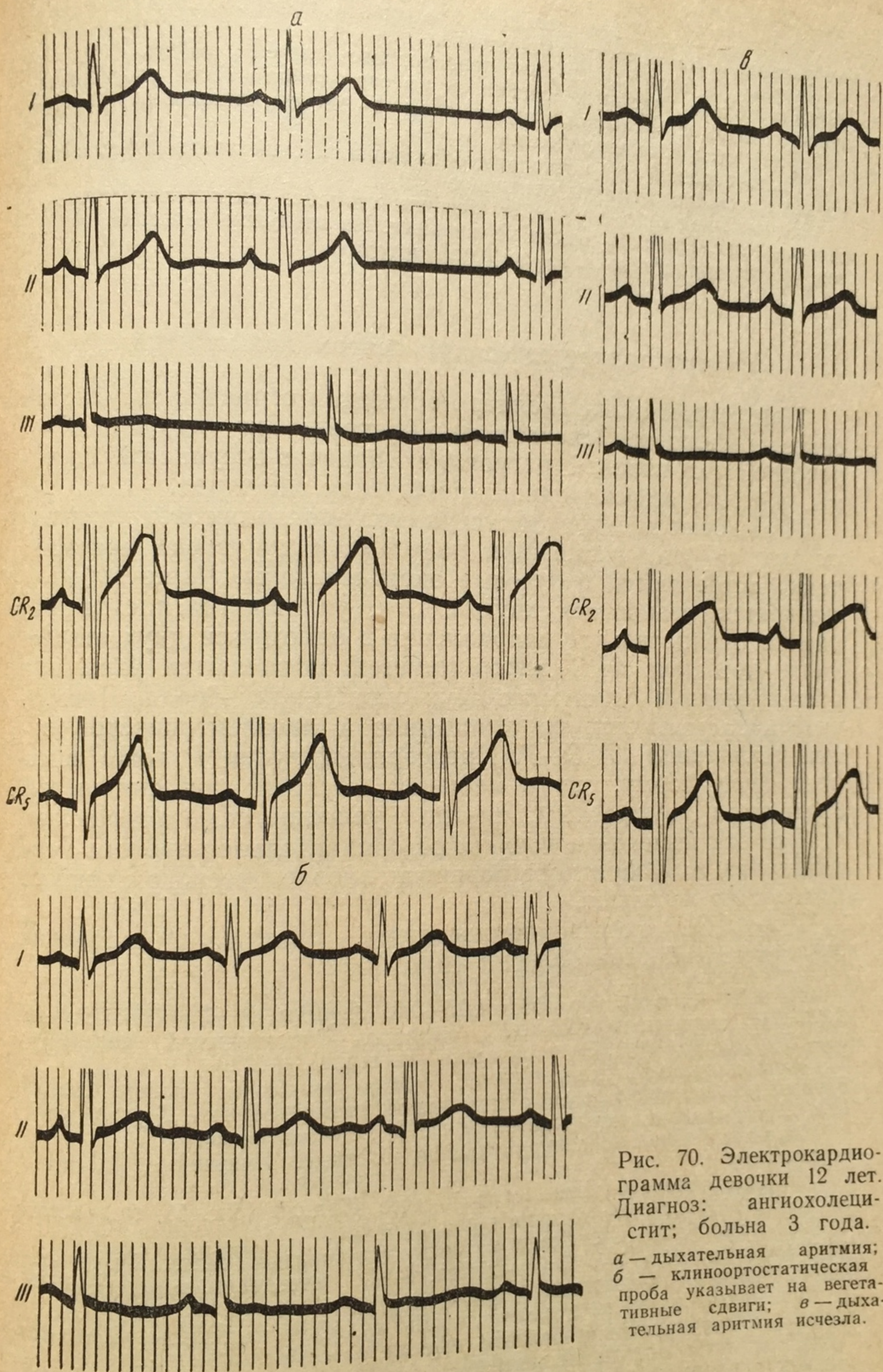


Рис. 70. Электрокардиограмма девочки 12 лет. Диагноз: ангиохолестит; больна 3 года.

а — дыхательная аритмия;  
б — клиноортостатическая проба указывает на вегетативные сдвиги; в — дыхательная аритмия исчезла.



Заключение: дыхательная аритмия. Клиноортостатическая проба указывает на вегетативные сдвиги.

Через 2 недели после проведенного лечения (рис. 70, в) ритм несколько участился, снизилась высота зубца *T*, а соотношение зубцов *P* и *R* осталось без изменения.  $T_1-2-CR_2-CR_5$  приняли нормальную форму,  $T_3$  стал изоэлектрическим.

Таким образом, при повторном обследовании существенных изменений на электрокардиограмме не отмечено.

Клинические данные: девочка страдает ангиохолециститом в течение 3 лет. Границы сердца нормальные. На верхушке нечистый первый тон, акцент второго тона на легочной артерии.

### Электрокардиограмма при остром полиомиелите

При остром полиомиелите поражения сердечно-сосудистой системы являются следствием центральных нарушений — расстройства нервной регуляции сердечно-сосудистой системы, а также инфекционного поражения миокарда.

Изменения электрокардиограммы проявляются нарушением ритма — его учащением, появлением синусовой аритмии; редко встречаются синусовые экстрасистолы. Чаше зубец *T* снижается, становится двухфазным, уплощается, иногда принимает отрицательное направление в одном или двух отведениях. Комплекс *QRS* деформируется, появляются узлы или расщепления в одном или двух отведениях. Нередко значительно смещается по отношению к изоэлектрической линии и интервал  $(R)S-T$ . Предсердный зубец *P* тоже изменяет свою форму, но в меньшей степени; он снижается, становится двухфазным, иногда уплощается его вершина.

Все эти изменения возникают сравнительно рано и по мере затихания или обратного развития патологического процесса постепенно исчезают.

Приводим электрокардиограмму, снятую у мальчика 3½ лет на 9-й день болезни (рис. 71, а).

Ритм 54—96 в минуту,  $RR = 1,05-0,65$  секунды,  $P-Q = 0,17$  секунды,  $QRS = 0,08$  секунды,  $QRST = 0,35$  секунды. Систолический показатель 55—35% (норма 47%). Электрическая ось сердца  $+19^\circ$ .

Ритм синусовый, неправильный, часто выпадение целого цикла. Зубцы *P* и *T* положительные с изменчивой формой вершин, *T* уширен в I, II и  $CR_5$  отведениях, двухфазный  $TCR_2$ ,  $T_3$  отрицательный.

Заключение: синоаурикулярная блокада. Умеренные изменения в миокарде.

На электрокардиограмме, снятой через 46 дней (рис. 71, б), частота ритма та же, появилась дыхательная аритмия.

Синоаурикулярная блокада наблюдается гораздо реже. Увеличился вольтаж зубца *R* в I и II отведениях. В III отведении выраженный *Q*. Зубец *T* принял нормальную форму.

Заключение: по динамике можно судить о некотором улучшении, однако синоаурикулярная блокада еще не исчезла.

Диагноз: острый полиомиелит, бульбоспинальная форма, паралич нижних и парез верхних конечностей. Состояние тяжелое. Заторможенность. Движения во всех суставах отсутствуют. Выражена атония

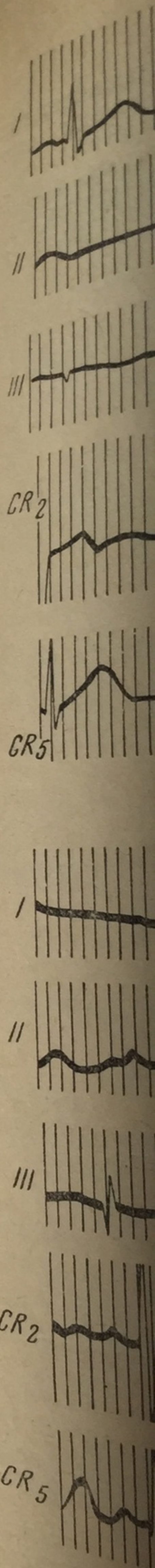


Рис. 71. Э  
полиомиели  
а — синоаури



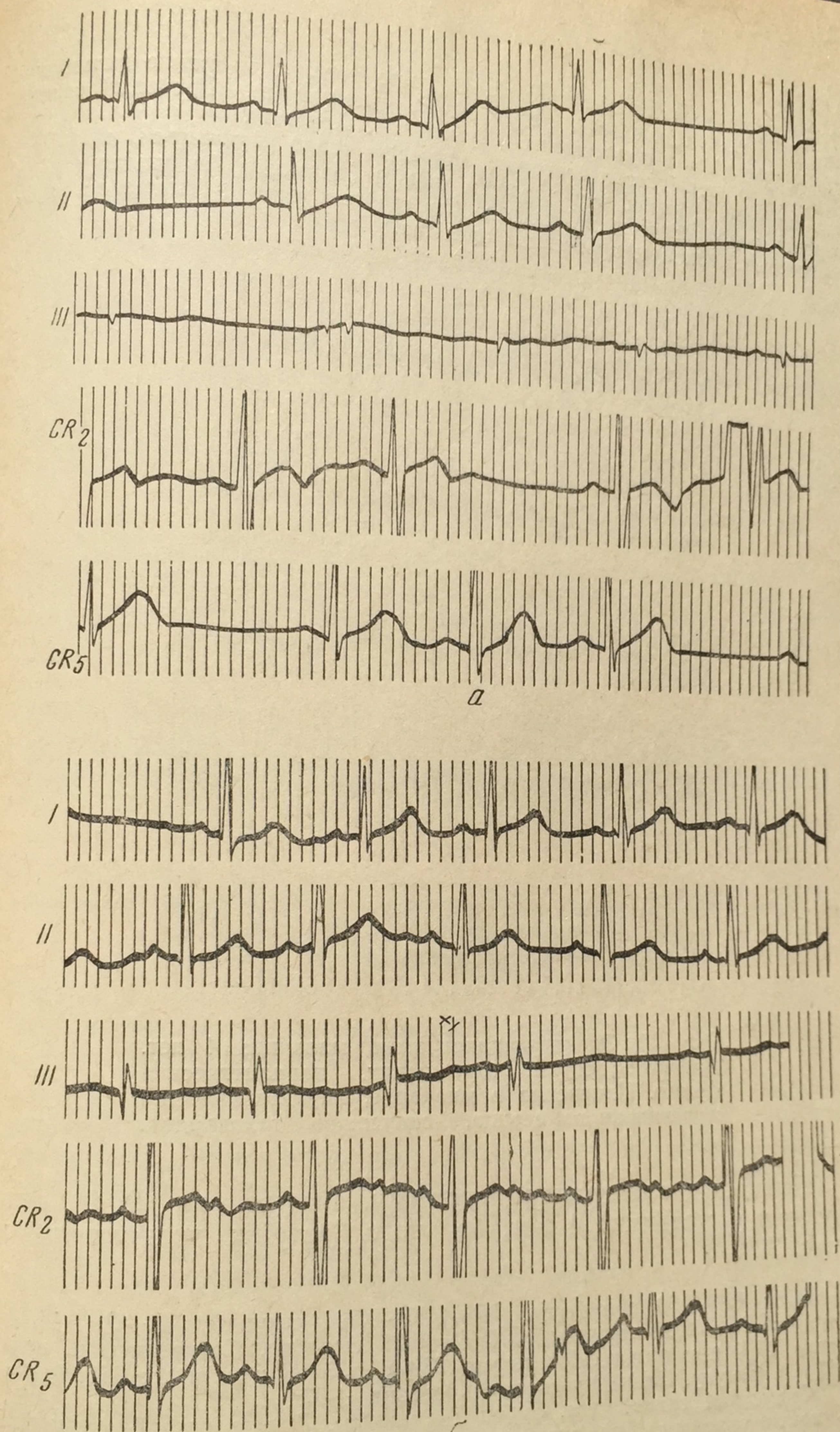


Рис. 71. Электрокардиограмма мальчика 3½ лет. Диагноз: острый полиомиелит, бульбоспинальная форма, паралич нижних и парез верхних конечностей.

а — синоаурикулярная блокада, изменения в миокарде; б — отмечается некоторое улучшение, синоаурикулярная блокада не исчезла.



мускулатуры нижних конечностей. Верхние конечности также гипотоничны. Коленные и ахилловы рефлексы не вызываются. Границы сердца нормальные. Тоны приглушены. Шумов нет. Аритмия.

С 12-го дня болезни состояние мальчика стало улучшаться, и на 52-й день он был выписан при хорошем общем состоянии без улучшения со стороны неврологического статуса. Со стороны сердца отмечалась приглушенность тонов и временами аритмия.

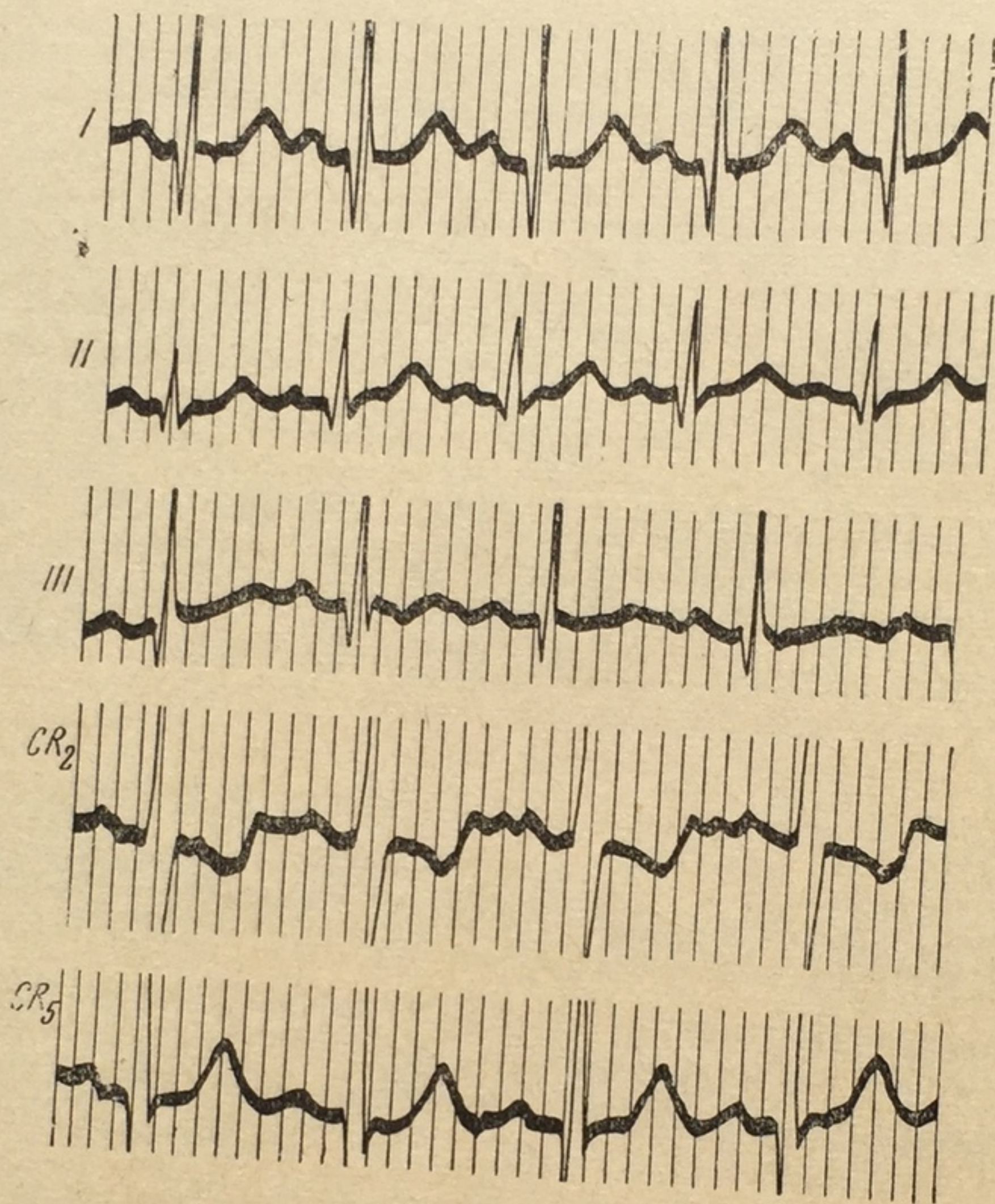


Рис. 72. Электрокардиограмма мальчика 4 лет. Диагноз: острый полиомиелит, паралитическая форма. Изменения в миокарде, характерные для инфекционного сердца, синусовая тахикардия.

Приводим электрокардиограмму, снятую на 20-й день болезни у мальчика 4 лет, больного острым полиомиелитом (рис. 72).

Ритм 120—150 в минуту,  $RR=0,40-0,50$  секунды,  $P-Q=0,14$  секунды,  $QRS=0,08$  секунды,  $QRST=0,27$  секунды. Систолический показатель 67% при ритме 150 (норма 63%) и 54% при ритме 120 (норма 54%) в минуту. Электрическая ось сердца  $+67^\circ$ .

Синусовая тахикардия. Зубец  $T_2$  снижен,  $TCR_5$  с острой вершиной,  $T_3$  почти уплощен.  $TCR_2$  отрицательный. Интервал  $S-TCR_2-CR_5$  ниже изоэлектрической линии.

Заключение: синусовая тахикардия.

Диагноз: острый полиомиелит. Парез левой верхней конечности. Границы сердца нормальные, тоны у верхушки приглушены, шумов нет

Изменения  
острых катар  
Часто они яв  
редко связа  
карда.  
Гольц и Г  
ритма сердца

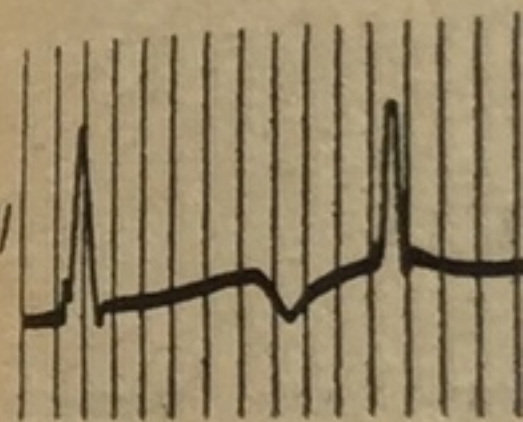
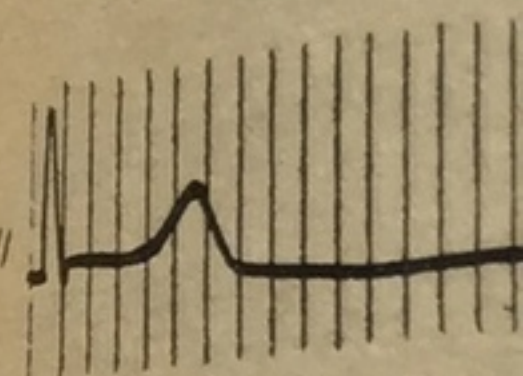
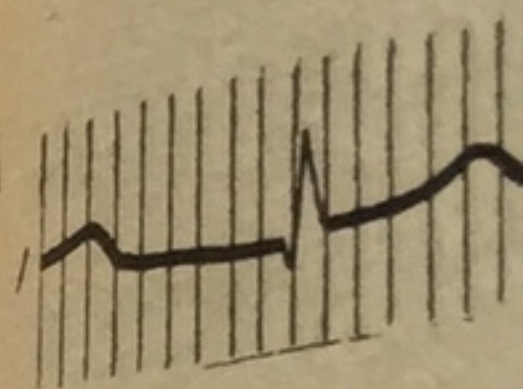


Рис. 73. Электрокардиограмма мальчика 4 лет. Диагноз: острый полиомиелит, паралитическая форма. Изменения в миокарде, характерные для инфекционного сердца, синусовая тахикардия.

(Klinke) и Р  
грипп редко  
сал постгрипп

Во время  
Гревельд и Я  
миокардита у  
сом Сахасиё  
секции был с

Выяснило  
заболевание

воздавалось о  
размеров сер

слушивались  
дечной деко

диффузные и  
тельный  $T_2$ ,

гичных случ

лярной пров



## Электрокардиограмма при гриппе и острых катарах верхних дыхательных путей

Изменения электрокардиограммы у детей при гриппе и острых катарах верхних дыхательных путей разнообразны. Часто они являются отражением вегетативных сдвигов, а не редко связаны с токсикоинфекционным поражением миокарда.

Гольц и Губер (Holz a. Huber) объясняют замедление ритма сердца токсическими явлениями в миокарде. Клинке

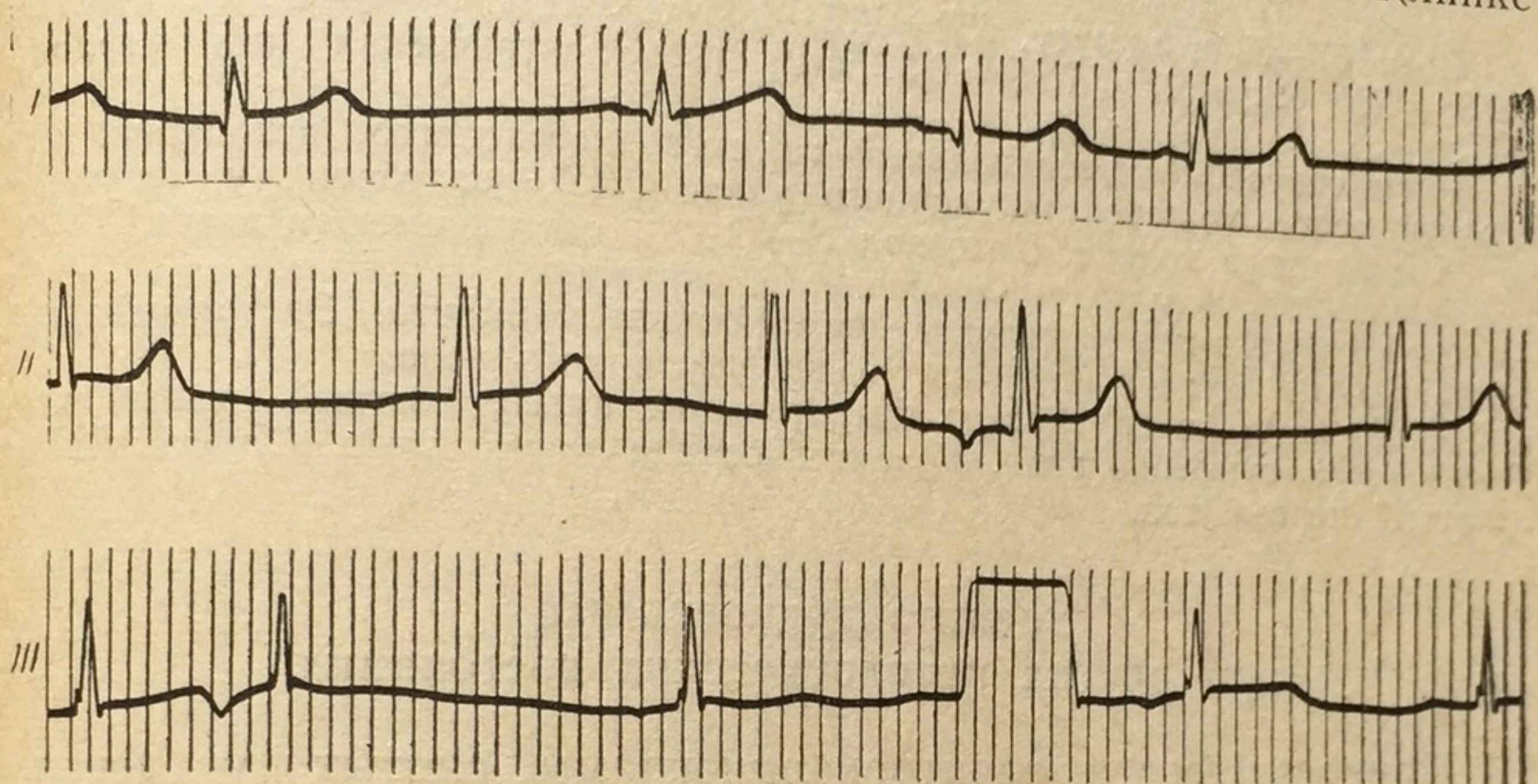


Рис. 73. Электрокардиограмма девочки 8 лет. Диагноз: катар верхних дыхательных путей, острый тонзиллит. Экстрасистола, исходящая из верхней части атриовентрикулярного узла.

(Klinke) и Ромберг (E. Romberg) указывают, что у детей грипп редко осложняется миокардитом. Однако Клинке описал постгриппозный миокардит у ребенка 3 лет.

Во время эпидемии гриппа летом 1955 г. в Амстердаме Гревельд и Ягер (Grevelds a. Jager) наблюдали 4 случая миокардита у новорожденных. Миокардит был вызван вирусом Сахасчие, и все заболевания закончились смертью. На секции был обнаружен интерстициальный миокардит.

Выяснилось, что данному заболеванию предшествовало заболевание гриппом матерей. Заболевание у детей сопровождалось одышкой, тахикардией, бледностью, увеличением размеров сердца, печени и селезенки. Шумы в сердце не выслушивались. Однако вскоре присоединились симптомы сердечной декомпенсации. Электрокардиограммы указывали на диффузные изменения миокарда (снижение зубцов, отрицательный  $T_2$ , смещение интервала  $S-T$  и др.). В ряде аналогичных случаев наблюдалось и нарушение атриовентрикулярной проводимости, в виде частичной атриовентрикулярной



блокады или полной поперечной блокады. Сравнительно редко у детей во время гриппа и катара верхних дыхательных путей появляются предсердные или атриовентрикулярные экстрасистолы. Все описанные выше изменения носят обратимый характер. Восстановление функциональных нарушений миокарда происходит на электрокардиограмме гораздо медленнее, чем проявление клинических симптомов выздоровления.

Приводим электрокардиограмму, снятую у девочки 8 лет на 10-й день болезни гриппом (рис. 73).

Ритм 57—80 в минуту,  $RR=0,75-1,05$  секунды,  $P-Q=0,15$  секунды,  $QRS=0,07$  секунды,  $QRST=0,37$  секунды. Электрическая ось сердца  $+73^\circ$ .

Ритм синусовый, неправильный за счет экстрасистол, исходящих из верхней части атриовентрикулярного узла.  $QRS_3$  зазубрен у основания восходящего колена. Интервал  $S-T_{1-2-3}$  слегка смещен вверх,  $T_{1-2}$  положительный, хорошо выраженный,  $T_3$  снижен.

Заключение: нарушение функции возбудимости. Экстрасистолы, исходящие из верхней части атриовентрикулярного узла.

Диагноз: катар верхних дыхательных путей, острый тонзиллит. Температура субфебрильная. Границы сердца нормальные. Определяется нечистый первый тон.

### Электрокардиограмма при других патологических состояниях

Приводим серию электрокардиограмм, снятых у девочки 12 лет (рис. 74).

На первой электрокардиограмме (рис. 74, а) ритм 200 в минуту,  $QRS=0,11$  секунды. Длительность систолы не определяется.

Пароксизмальная тахикардия предсердной формы. Зубец  $P$  снижен. Резко снижен и деформирован комплекс  $QRS$  в I, II и III отведении (уширен, зазубрен, М-образной формы).  $T_{1-2-3}$  сливается с зубцом  $P$  и плохо выражен,  $S-T_1$  вогнут.

Заключение: пароксизмальная тахикардия предсердной формы. Диффузное поражение миокарда.

На электрокардиограмме, снятой через 2 месяца (рис. 74, б), ритм 80 в минуту,  $RR=0,75$  секунды,  $P-Q=0,14$  секунды,  $QRS=0,12$  секунды,  $QRST=0,40$  секунды. Систолический показатель 56,3%. Восстановился регулярный ритм. Зубец  $R$  высокий; по-прежнему  $QRS$  уширен, деформированный с утолщениями во всех отведениях. Зубец  $P$  также нормальной амплитуды, форма его не изменена. Интервал  $S-T_{1-2}$  слегка смещен вниз;  $S-T_3$  слегка смещен вверх,  $T_2$  снижен,  $T_3$  отрицательный. Систола удлинена на 0,08 секунды, систолический показатель увеличен на 11,2%.

По сравнению с предыдущей электрокардиограммой отмечается некоторое улучшение функционального состояния миокарда, исчезла пароксизмальная тахикардия, однако внутрижелудочковая блокада отчетливо выражена.

На следующей электрокардиограмме (рис. 74, в) ритм снова 200 в минуту, вольтаж всех зубцов резко снизился, деформировался.  $QRS=0,14$  секунды.  $QRS_1$  направлен вниз,  $QRS_3$  — вверх, зубец  $T$  имеет противоположное направление по отношению к  $QRS$ . Зубец  $P$  в I отведении наслаивается на зубец  $T$ .



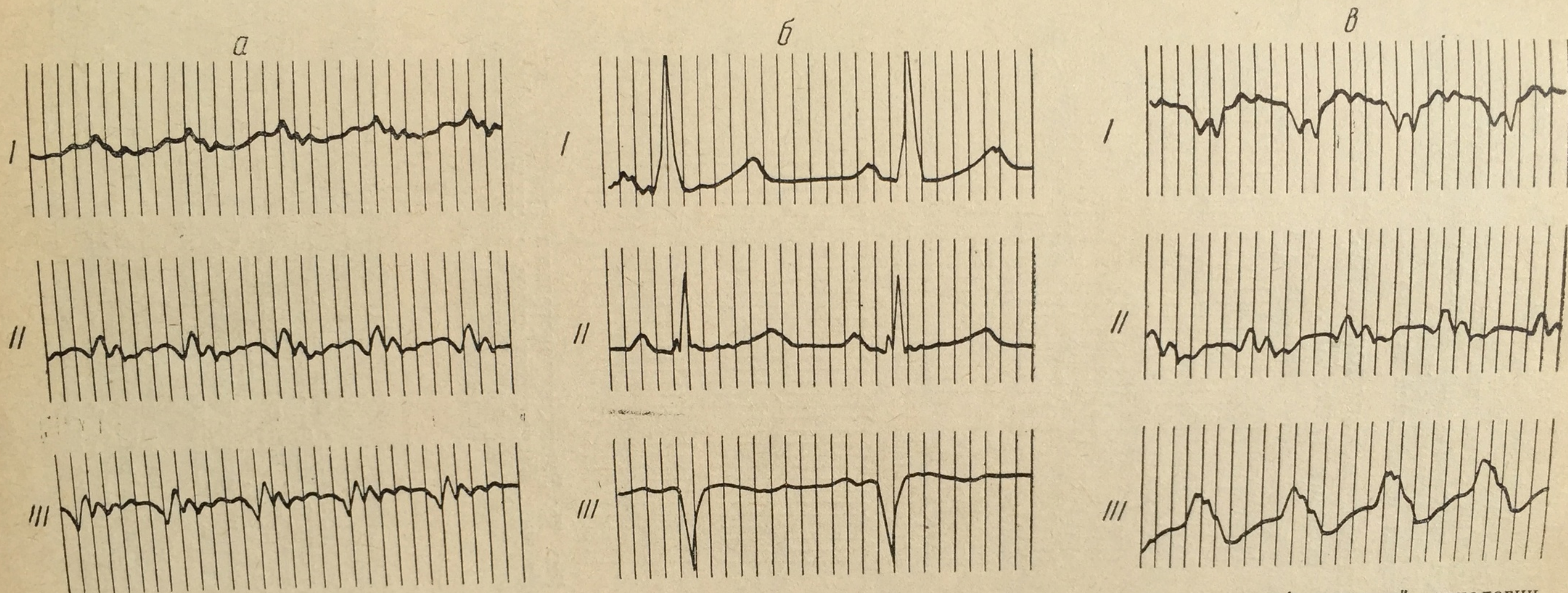


Рис. 74. Электрокардиограмма девочки 12 лет. Диагноз: пароксизмальная тахикардия, миокардит инфекционной этиологии, врожденный порок сердца.  
 а — пароксизмальная тахикардия предсердной формы. Диффузное поражение миокарда; б — внутрижелудочковая блокада; в — пароксизмальная тахикардия с внутрижелудочковой блокадой.



Заключение: пароксизмальная тахикардия желудочковой формы, диффузное поражение миокарда.

Диагноз: пароксизмальная тахикардия. Инфекционный миокардит. Недостаточность кровообращения III степени.

Патологоанатомический диагноз: острый инфекционный эндомиокардит неизвестной этиологии.

Приводим электрокардиограмму, снятую у девочки 7 лет на 7-й день болезни (рис. 75).

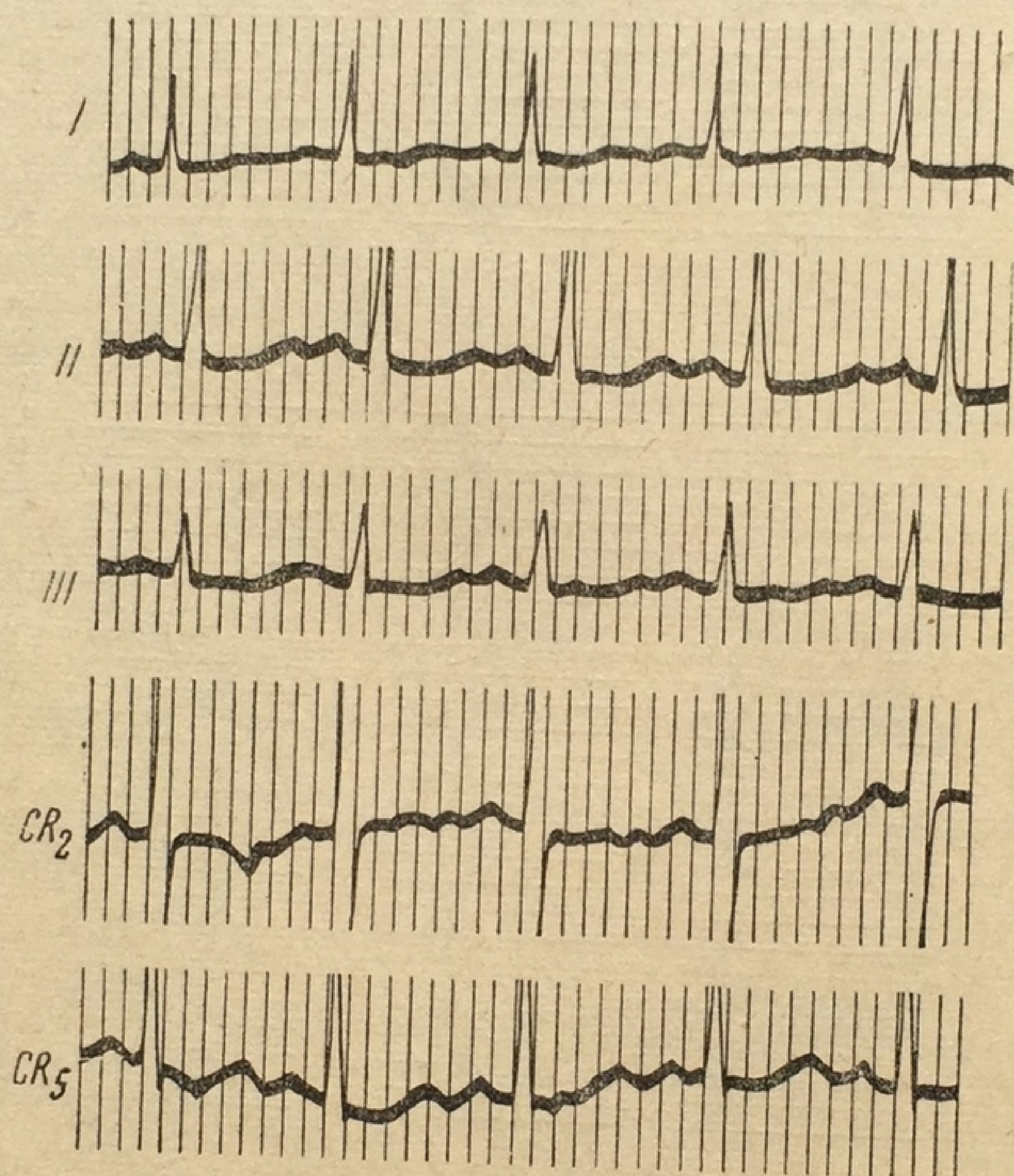


Рис. 75. Электрокардиограмма девочки 7 лет. Диагноз: капилляротоксикоз с синдромом болезни Верльгофа. Выраженные нарушения питания миокарда.

Ритм 130 в минуту,  $RR = 0,46$  секунды,  $P-Q = 0,13$  секунды,  $QRS = 0,07$  секунды,  $QRST = 0,33$  секунды. Систолический показатель 72% (норма 56%). Электрическая ось сердца  $+53^\circ$ .

Синусовая тахикардия. Электрическая ось сердца не отклонена.  $P_{1-2-3}$  снижен. Интервал  $S-T$  ниже изоэлектрической линии во всех отведениях. Резко снижен  $T_{2-3}$ .  $TCR_2$  низкий,  $TCR_1-CR_5$  двухфазный ( $\mp$ ). Резко удлинена систола, систолический показатель увеличен на 16%.

Заключение: признаки резко выраженного нарушения питания миокарда.

Клинические данные: поступила в клинику на 4-й день заболевания. Температура субфебрильная. Состояние тяжелое. Носовое кровотечение, кровавая рвота. На коже обильная крупно- и мелкогеморрагическая сыпь, симметрично расположенная на ногах, руках, ягодицах и ме-

нее интенсивно на тул  
глухие. Систолический  
ный, легко снижаемый

Приводим эле  
8 лет во время  
(рис. 76, а).

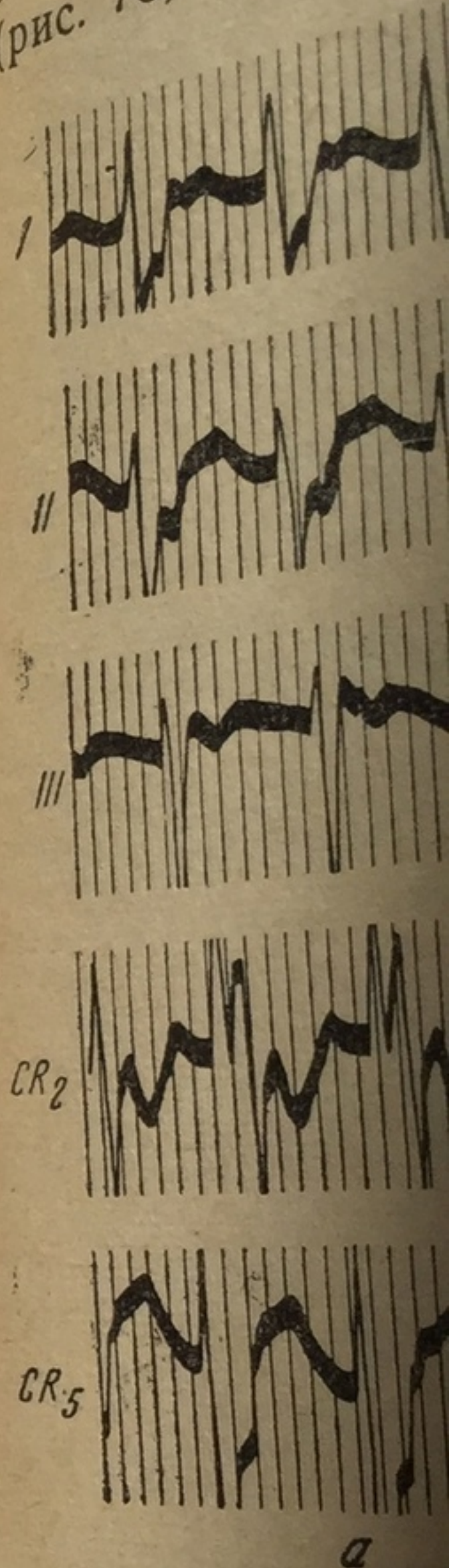


Рис. 76. Электр

а — пароксизмальная тахикардия, снята на следующий день после начала нарушения питания

Ритм 176 в  
сердечный зубец от  
расщеплен. Резко

Заключение

На электрокардиограмме

ритм замедлился до 176 в

секунды,  $QRST = 0,33$  секунды,  $QRS = 0,07$  секунды,  $RR = 0,46$  секунды,  $P-Q = 0,13$  секунды,  $QRS = 0,07$  секунды,  $QRST = 0,33$  секунды. Систолический показатель 72% (норма 56%). Электрическая ось сердца  $+53^\circ$ .

Синусовая тахикардия. Электрическая ось сердца не отклонена.  $P_{1-2-3}$  снижен. Интервал  $S-T$  ниже изоэлектрической линии во всех отведениях. Резко снижен  $T_{2-3}$ .  $TCR_2$  низкий,  $TCR_1-CR_5$  двухфазный ( $\mp$ ). Резко удлинена систола, систолический показатель увеличен на 16%.

Заключение: признаки резко выраженного нарушения питания миокарда.

Клинические данные: поступила в клинику на 4-й день заболевания. Температура субфебрильная. Состояние тяжелое. Носовое кровотечение, кровавая рвота. На коже обильная крупно- и мелкогеморрагическая сыпь, симметрично расположенная на ногах, руках, ягодицах и ме-

В динамике

знаки поражения

10\*



нее интенсивно на туловище. Границы сердца не увеличены, тоны сердца глухие. Систолический шум выслушивается на всех точках. Пульс лабильный, легко снижаемый. Артериальное давление 90/45 мм ртутного столба.

Приводим электрокардиограмму, снятую у мальчика 8 лет во время приступа пароксизмальной тахикардии (рис. 76, а).

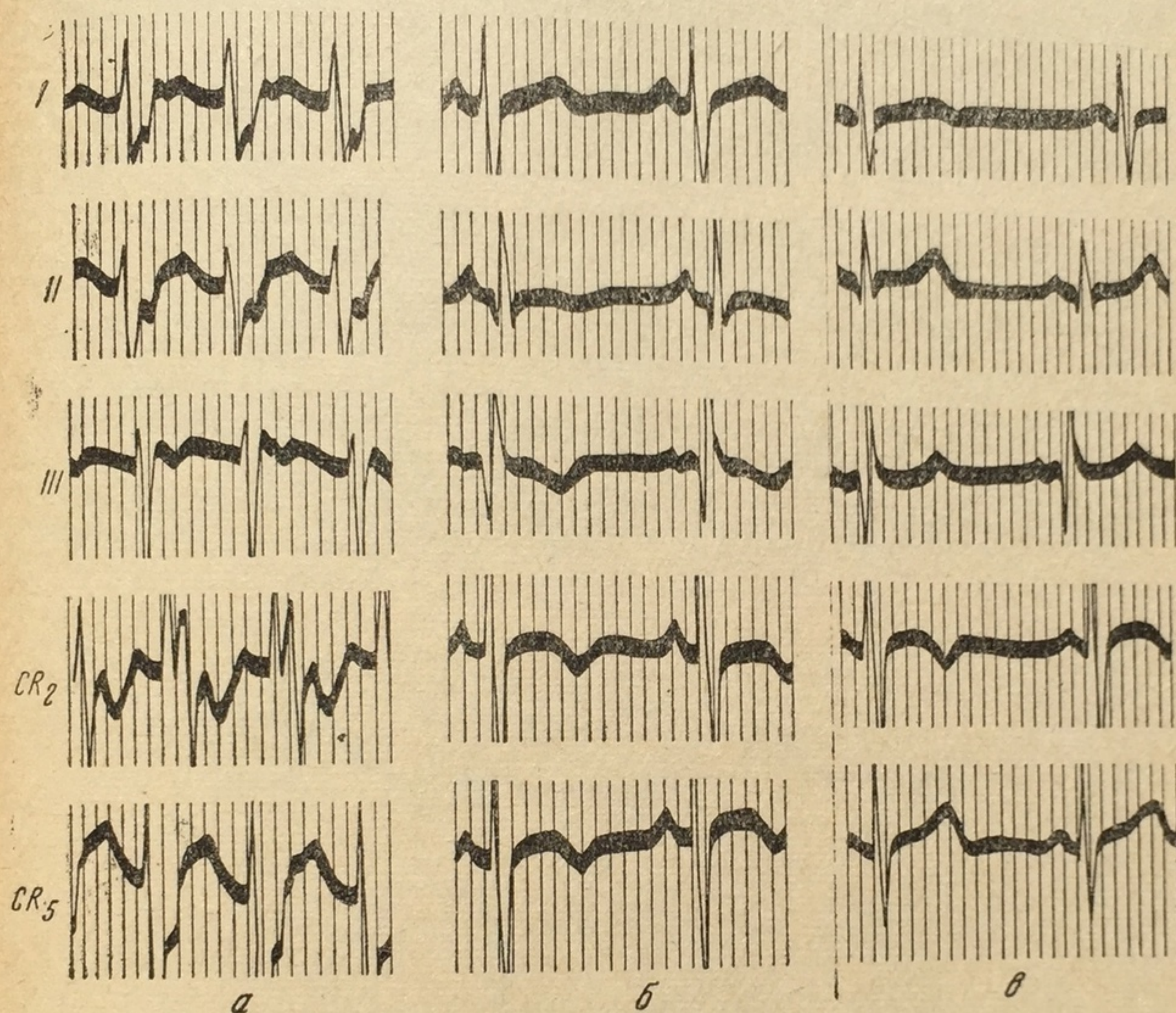


Рис. 76. Электрокардиограмма мальчика 8 лет. Диагноз: туберкулезный миокардит, туберкулезный плеврит.

а — пароксизмальная тахикардия желудочковой формы; б — электрокардиограмма снята на следующий день после приступа пароксизмальной тахикардии, признаки нарушения питания миокарда; в — некоторое восстановление функциональных нарушений миокарда.

Ритм 176 в минуту,  $RR=0,34$  секунды,  $QRS=0,15$  секунды. Предсердный зубец отсутствует.  $QRS$  резко уширен, полифазен, деформирован, расщеплен. Резко удлинена систола желудочков.

Заключение: пароксизмальная тахикардия желудочковой формы. На электрокардиограмме (рис. 76, б), снятой на следующий день, ритм замедлился до 77 в минуту,  $P-Q=0,15$  секунды,  $QRS=0,09$  секунды,  $QRST=0,36$  секунды. Появился предсердный зубец с высокой остроконечной вершиной в I и II отведении. Комплекс  $QRS$  приближается к норме.  $T_1$  положительный,  $T_2$  слабо отрицательный,  $T_3$  отрицательный,  $T_{CR_2-CR_5}$  также отрицательный. Длительность систолы, систолический показатель увеличены в пределах нормы.

В динамике отмечается нормализация ритма. Однако сохранились признаки поражения миокарда.



На электрокардиограмме (рис. 76, в), снятой через 3 недели, ритм 60—75 в минуту,  $P-Q=0,15$  секунды,  $QRS=0,08$  секунды,  $QRST=0,37$  секунды. Предсердный зубец принял нормальную форму и величину.  $T_2-3-CR_2-CR_5$  стал положительным. Форма комплекса  $QRS$  не изменилась,

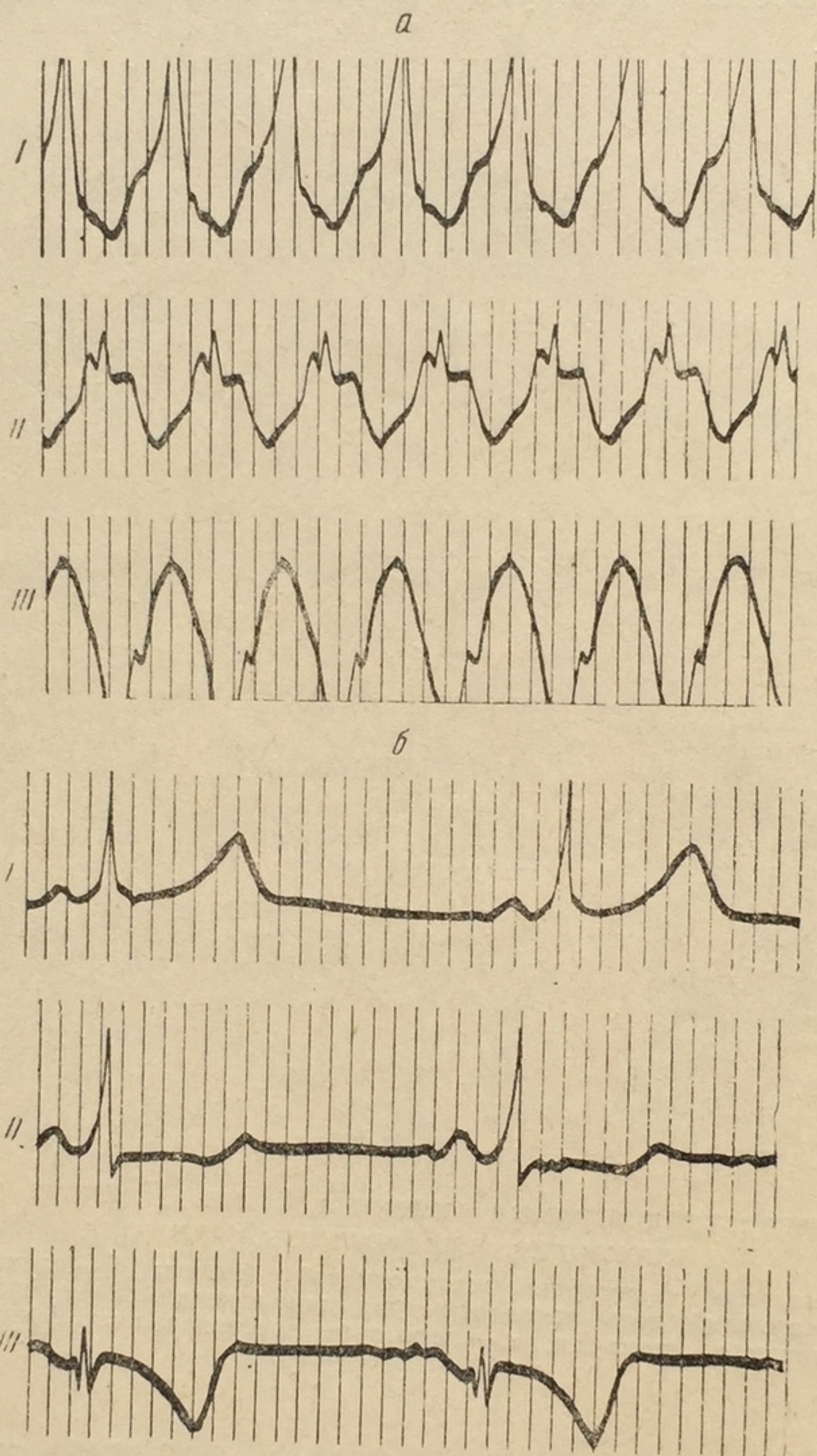


Рис. 77. Электрокардиограмма девочки 12 лет.  
Диагноз: врожденный порок сердца.  
а — приступ пароксизмальной тахикардии; б — синдром Вольф-Паркинсон-Уайта.

по-прежнему глубокий  $Q_3$  и  $S_{CR_2-CR_5}$ . Систолический показатель 43% (норма 40%), т. е. в пределах нормы.

В динамике отмечается улучшение функционального состояния миокарда.

Клинические данные: заболел остро 4 месяца назад, за 2 месяца до поступления в больницу отмечалась тахикардия. Постепенно

увеличивалась граница л...  
парастернально...  
тая — по парастернально...  
ниии, верхняя — по втор...  
Систолический шум...  
ное давление 84/60 мм р...  
наблюдалась пароксизма...  
Первая электрокардио...  
на 7-й день, а третья эл...

Приводим электрокардиограмму при врожденном пороке сердца (рис. 77, а).

Ритм желудочковый, зубец не определяется в противоположную сторону направленного комплекса.

Заключение: пароксизмальная тахикардия. На второй электрокардиограмме пароксизмальная тахикардия прекратилась.  $QRS$  0,09 секунды.  $T_2$  двухфазный,  $T_3$  отрицательный. Синдром Уайта.



увеличивалась граница левого желудочка, появился систолический шум, нарастала тахикардия. При поступлении в отделение границы сердца: правая — по парастеральной линии, левая — по передней подмышечной линии, верхняя — по второму межреберью. Тоны сердца глухие — эмбриокардия. Систолический шум на вершине и на легочной артерии. Артериальное давление 84/60 мм ртутного столба. Во время пребывания в отделении наблюдалась пароксизмальная тахикардия в течение 6 дней.

Первая электрокардиограмма снята на 6-й день болезни, вторая — на 7-й день, а третья электрокардиограмма — на 38-й день болезни.

Приводим электрокардиограмму, снятую у девочки 12 лет при врожденном пороке с синдромом Вольф-Паркинсон-Уайта (рис. 77, а).

Ритм желудочковый 240 в минуту,  $RR=0,25$  секунды. Предсердный зубец не определяется.  $QRS$  уширен.  $T_{1-2}$  отрицательный, направлен в противоположную сторону по отношению к  $QRS$ .  $T_3$  положительный при направленном комплексе  $QRS_3$  вниз.

Заключение: пароксизмальная тахикардия желудочковой формы. На второй электрокардиограмме (рис. 77, б) приступ пароксизмальной тахикардии прекратился. Отмечается укороченный интервал  $P-Q$  до 0,09 секунды.  $QRS$  уширен до 0,1 секунды.  $S-T_{2-3}$  смещен вниз,  $T_2$  двухфазный,  $T_3$  отрицательный. Ритм синусовый. Признаки поражения миокарда. Синдром укорочения интервала  $P-Q$  (Вольф-Паркинсон-Уайт).



На электрокардиограмме (рис. 76, в), снятой через 3 недели, ритм 60—75 в минуту,  $P-Q=0,15$  секунды,  $QRS=0,08$  секунды,  $QRST=0,37$  секунды. Предсердный зубец принял нормальную форму и величину.  $T_{2-3}-CR_2-CR_5$  стал положительным. Форма комплекса  $QRS$  не изменилась,

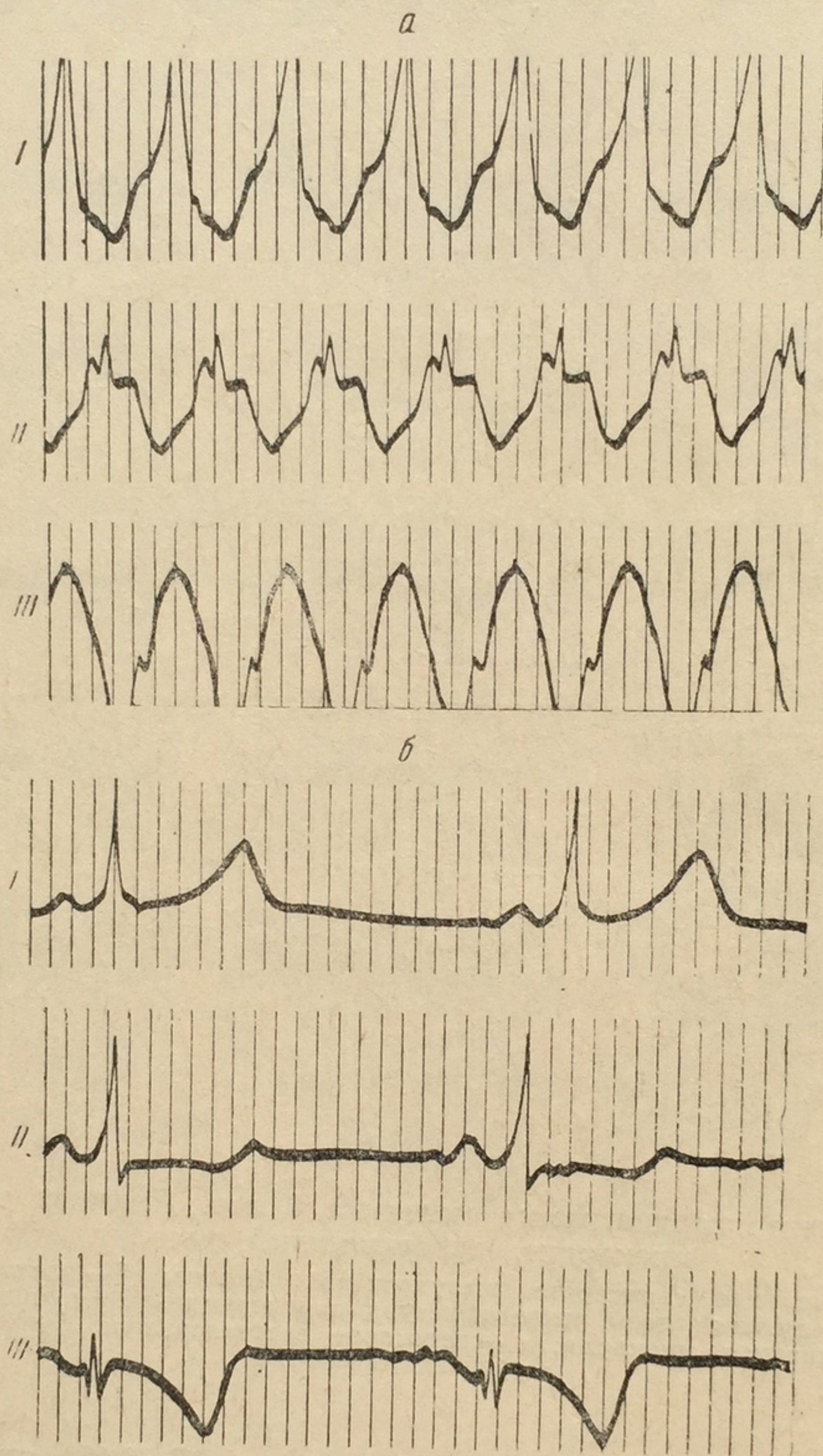


Рис. 77. Электрокардиограмма девочки 12 лет.  
 Диагноз: врожденный порок сердца.  
 а — приступ пароксизмальной тахикардии; б — синдром Вольф-Паркинсон-Уайта.

по-прежнему глубокий  $Q_3$  и  $S_{CR_2-CR_5}$ . Систолический показатель 43% (норма 40%), т. е. в пределах нормы.

В динамике отмечается улучшение функционального состояния миокарда.

Клинические данные: заболел остро 4 месяца назад, за 2 месяца до поступления в больницу отмечалась тахикардия. Постепенно

увеличивалась  
 нарастала тахикардия — по пар  
 линии, верхняя  
 дия. Систоличес  
 ное давление  
 наблюдалась  
 Первая  
 на 7-й день,

Привод  
 при врожд  
 та (рис. 77)

Ритм же  
 зубец не опр  
 противополож  
 направленном  
 3 а к л ю ч

На второ  
 ной тахикард  
 0,09 секунды.  
 $T_2$  двухфазны  
 миокарда. Си



увеличивалась граница левого желудочка, появился систолический шум, нарастала тахикардия. При поступлении в отделение границы сердца: правая — по парастернальной линии, левая — по передней подмышечной линии, верхняя — по второму межреберью. Тоны сердца глухие — эмбриокардия. Систолический шум на вершине и на легочной артерии. Артериальное давление 84/60 мм ртутного столба. Во время пребывания в отделении наблюдалась пароксизмальная тахикардия в течение 6 дней.

Первая электрокардиограмма снята на 6-й день болезни, вторая — на 7-й день, а третья электрокардиограмма — на 38-й день болезни.

Приводим электрокардиограмму, снятую у девочки 12 лет при врожденном пороке с синдромом Вольф-Паркинсон-Уайта (рис. 77, а).

Ритм желудочковый 240 в минуту,  $RR=0,25$  секунды. Предсердный зубец не определяется.  $QRS$  уширен.  $T_{1-2}$  отрицательный, направлен в противоположную сторону по отношению к  $QRS$ .  $T_3$  положительный при направленном комплексе  $QRS_3$  вниз.

Заключение: пароксизмальная тахикардия желудочковой формы. На второй электрокардиограмме (рис. 77, б) приступ пароксизмальной тахикардии прекратился. Отмечается укороченный интервал  $P-Q$  до 0,09 секунды.  $QRS$  уширен до 0,1 секунды.  $S-T_{2-3}$  смещен вниз,  $T_2$  двухфазный,  $T_3$  отрицательный. Ритм синусовый. Признаки поражения миокарда. Синдром укорочения интервала  $P-Q$  (Вольф-Паркинсон-Уайт).



## ЛИТЕРАТУРА

### а) Отечественная

- Абрикосов А. И. Сердце и сосуды. Частная патологическая анатомия. М.—Л., 1947.
- Агабабова Е. А. Изменения электрокардиограммы во время приступа бронхиальной астмы. Тезисы докладов кардиологической конференции Кисловодского курорта, 1955.
- Арась М. М. Значение электрокардиограммы для распознавания патологического состояния сердечной мышцы при инфекциях. Труды II Ленинградского медицинского института. Л., 1935, № 6.
- Аринчин Н. И. К эволюции рефлекторной регуляции сердечной деятельности и толкованию электрокардиограмм. Дисс. Л., 1953.
- Аркусский Ю. И. О парциальной электрокардиограмме и ее клиническом значении. Клиническая медицина, 1957, № 1.
- Аркусский Ю. И. и Шаган Б. Ф. Состояние сердечно-сосудистой системы у новорожденных при нарушении мозгового кровообращения. Вопросы педиатрии, 1952, № 2.
- Аршавский И. А. Нервно-регуляторная деятельность сердечно-сосудистой системы в онтогенезе. М.—Л., 1936.
- Аршавский И. А. Физиологическая характеристика и механизм деятельности сердечно-сосудистой системы в онтогенезе. Труды Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова. Л., 1941, т. XXXIII.
- Аршавский И. А. Физиологические механизмы возрастной реактивности. Вопросы педиатрии, 1947, № 4—6.
- Аршавский И. А. О взаимных отношениях в деятельности дыхательной и сердечно-сосудистой систем в различные возрастные периоды. В кн.: Нервная регуляция кровообращения и дыхания. М., 1952, стр. 62—71.
- Арьев М. Я. и Карцева Е. П. О гипо- и аноксии миокарда. Клиническая медицина, 1947, № 2.
- Афанасьева В. М. О склерозе легочной артерии в детском возрасте. Педиатрия, 1953, № 4.
- Бабушкина Э. М. Диагностическое значение серийных электрокардиограмм в раннем периоде острого ревматизма у детей. Дисс. М., 1944.
- Белкин К. К. Два случая morbus caeruleus. Врачебное дело, 1926, № 20.
- Бобинская Г. А. и Голикова Т. М. Электрокардиографические изменения при болезни Боткина. Сборник научных работ Ярославского медицинского института. Ярославль, 1954.
- Бойко Г. Ф. Электрокардиографические изменения при болезни Боткина. Врачебное дело, 1956, № 1, стр. 87—88.
- Борисова Н. Ф. Изменения сердечно-сосудистой системы при бронхопневмониях у детей раннего возраста. Дисс. М., 1953.
- Борисова Е. И. и Русинов В. С. Потенциалы местного возбуждения в сердце и явление укорочения P—R-интервала с одновременным уширением QRS-комплекса. Клиническая медицина, 1952, № 4, стр. 38.

Бухштаб Е.  
сосудистой  
кардиограф  
Буцкая Л.  
при острых  
возраста.  
Валентино  
Военно-мед  
за 1949 г.  
Виноград  
графии. В  
кардиогра  
Вишневец  
Анатомо-ф  
стр. 175—  
Воловик А.  
ритах) пр  
Воловик А.  
ступном  
Л., 1939.  
Воловик А.  
Воловик А.  
крупозной  
В. II, Ме  
Георгиевс  
картина  
стр. 1342  
Гельман И.  
Айерца.  
Гельман И.  
стики ста  
ной пато  
Гиляревс  
бова Н.  
в электр  
териалы  
1953, 90-  
Гинодма  
ных отве  
Глезеров  
клиники  
кий, 194  
Гольдин  
электро  
медицин  
Гольцма  
зубцами  
т. 26, М  
Гончаро  
раннего  
Горницк  
граммы  
институ  
Гундоб  
стр. 22  
Данович  
трокар  
Ленин  
Дехтяр



- Бухштаб Е. А. и Благовещенская В. В. Изменения сердечно-сосудистой системы при остром полиомиелите (клинические и электрокардиографические данные). В кн.: Острый полиомиелит. М., 1956.
- Буцкая Л. К. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы при острых расстройствах пищеварения и питания у детей раннего возраста. Дисс. Киев, 1954.
- Валентинович А. А. Электрокардиография у детей-дистрофиков. В кн.: Военно-медицинской академии. Сборник рефератов и научных работ за 1949 г. Л., 1952, стр. 143—144.
- Виноградов В. Н. О соотношении теории и практики электрокардиографии. В кн.: Материалы по экспериментально-клинической электрокардиографии. М., 1953.
- Вишневецкая Л. О. К вопросу о возрастном развитии сосудов. В кн.: Анатомо-физиологические особенности детского возраста. М.—Л., 1935, стр. 175—195.
- Воловик А. Б. О расстройствах коронарного кровообращения (коронаритах) при ревматизме у детей. Вопросы педиатрии, 1937, т. IX, в. 5.
- Воловик А. Б. Особенности электрокардиограммы у детей в межприступном периоде ревматизма. В сб.: Клиника детского ревматизма. Л., 1939.
- Воловик А. Б. Болезни сердца у детей. Изд. 2-е. М.—Л., 1952.
- Воловик А. Б. и Шилевская Д. М. Электрокардиограмма при крупозной пневмонии у детей. В сб.: Вопросы патологии детства. В. II, Медгиз, 1950.
- Георгиевская Л. М. и Патто Н. В. Диагностика и клиническая картина склероза легочной артерии. Клиническая медицина, 1935, № 9, стр. 1342—1357.
- Гельман И. Г. и Сапожников А. К вопросу о патогенезе болезни Айерца. Терапевтический архив, 1935, т. XIII, в. 5.
- Гельман И. Г. и Браун С. Б. Электрокардиографические характеристики старческого и детского сердца. Материалы клиники по возрастной патофизиологии ВИЭМ. М., 1937.
- Гиляревский С. А., Попов В. Г., Шидловский В. А., Ястребова Н. Л. Об изменении начальной части предсердного комплекса в электрокардиограмме при митральных пороках сердца. В кн.: Материалы по экспериментально-клинической электрокардиографии. М., 1953, 90—106.
- Гинодман Е. А. Клиническое значение электрокардиограммы в грудных отведениях. Дисс. М., 1945.
- Глезерова С. З. О болезни Айерца. В кн.: Труды терапевтической клиники Горьковской областной клинической больницы. Т. II, Горький, 1942.
- Гольдин Н. А. О применении усиленных однополюсных отведений электрокардиограммы в диагностике инфаркта миокарда. Военно-медицинский журнал, 1954, в. 7.
- Гольцман А. В. О диагностическом значении взаимоотношений между зубцами R и S электрокардиограммы. Терапевтический архив, 1954, т. 26, № 6, стр. 44—51.
- Гончарова М. Н. Особенности формы и положения сердца у детей раннего возраста. Дисс. Л., 1936.
- Горницкая Э. Л. и Уманский С. И. Особенности электрокардиограммы у детей. В кн.: Юбилейный сборник 50 лет Ленинградского института усовершенствования врачей. Л., 1935, стр. 125.
- Гундобин Н. П. Особенности детского возраста. СПб, 1906, стр. 223—235.
- Данович Б. З. Изменение сердечной мышцы при дизентерии по электрокардиографическим данным. Доклад на кардиологической секции Ленинградского терапевтического общества. Л., 1950.
- Дехтярь Г. Я. Электрокардиография. М., 1955.



- Дийч Б. М. К клинике сужения легочной артерии у детей. Казанский медицинский журнал, 1927, № 10, стр. 1041—1045.
- Долгодилина Л. Г. К функциональной оценке суточной периодики работы сердца методом электрокардиографии. В кн.: Тезисы докладов на конференции молодых ученых Института усовершенствования врачей имени С. М. Кирова, июнь 1953 г. Л., 1953, стр. 8—11.
- Дормидонтов А. А. Гриппозные заболевания и аллергические формы гриппоподобных состояний у детей раннего возраста. М., 1946.
- Еникеева С. И. Устойчивость сердца в различные возрастные периоды. В кн.: Труды конференции по возрастным изменениям обмена веществ и реактивности. Киев, 1951, стр. 131—199.
- Еникеева С. И. Дыхательная аритмия и изменения зубцов электрокардиограммы как показатель возникновения вагусной регуляции деятельности сердца в онтогенезе. Физиологический журнал СССР имени И. М. Сеченова, 1955, т. XVI, в. 2, стр. 227—233.
- Ермолаев В. Г. и Борщевская Е. А. Электрокардиографические изменения у детей, больных хроническим тонзиллитом. Вестник оториноларингологии, 1952, № 6, стр. 40—45.
- Ершова М. В. Электрокардиографические изменения при болезни Боткина. В кн.: 1-я научная конференция аспирантов и клинических ординаторов Ленинградского медицинского института. Тезисы докладов. Л., 1954, стр. 26—27.
- Жилинская М. В. Изучение динамики сердечно-сосудистых расстройств при острой бациллярной дизентерии. Дисс. М., 1953.
- Жуковский В. П. Врожденные пороки сердца у детей при рождении. Практическая медицина, 1913.
- Завадский С. И. и Здродовский И. Ф. Сердечно-сосудистая система при инфекционном процессе. Курс инфекционных болезней. 1938.
- Зайцева Н. М. Некоторые показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы у детей, больных ревматизмом. М., 1952.
- Закирова Х. З. О поражении сердечно-сосудистой системы при бактериальной дизентерии у детей по клинико-электрокардиографическим данным. В кн.: Научная конференция Казанского института усовершенствования врачей, январь—февраль, 1954, Казань, 1954.
- Залкинд Н. Б. К вопросу о функциональном исследовании сердечно-сосудистой системы у подростков. Педиатрия, 1952, № 4, стр. 68.
- Звягинцева С. Г. Бронхиальная астма у детей. Дисс. М., 1956.
- Зеленский А. Ф. Функциональные особенности сердечно-сосудистой системы в оценке общего развития новорожденных детей. Педиатрия, 1951, № 6.
- Исаков И. И. О природе электрокардиографических синдромов преждевременного возбуждения желудочков и так называемой диссоциации с интерференцией и о двух новых видах нарушения внутрипредсердной проводимости у человека. Клиническая медицина, 1953, т. XXXI, № 3.
- Каплун З. Л. и Иоффе А. А. К вопросу о распознавании болезни Айерца. В кн.: Труды III Московского государственного медицинского института, т. IV, М., 1940.
- Карачевцева Т. В. Состояние сердечно-сосудистой системы при серозных плевритах у детей. Дисс. М., 1953.
- Киселева Т. Б. и Гертман З. А. Изменения электрокардиограммы при остром ревматизме у детей. Казанский медицинский журнал, 1939, № 8.
- Кисель А. А. Эпидемия желтухи (болезнь Боткина) по наблюдениям в Ольгинской детской больнице за 34 года.
- Кисель А. А. Morbus coeruleus. Врач, 1892.
- Ковалева Е. В. Учение И. П. Павлова в области кровообращения и его значение для педиатрии. Педиатрия, 1952, № 2.



- Константинов В. К патологической анатомии первичного артериального склероза и сифилиса легочной артерии. В кн.: Труды Томского государственного института усовершенствования врачей. В. 1, Томск, 1931.
- Котикарь Ф. М. Электрокардиограмма при пневмониях грудного возраста и изменения ее при разных способах лечения. В кн.: 2-я Научная конференция молодых ученых Кишиневского государственного медицинского института. Тезисы докладов. Кишинев, 1953, стр. 8—9.
- Кофман С. Я. Электрокардиограмма при грудных отведениях. Вопросы патологии крови и кровообращения, 1940, в. 1.
- Кречмер Б. Б. и Брянская В. Ю. Острые инфекционные желтухи у детей. Педиатрия, 1945, № 2.
- Кун И. С. Однополюсные отведения и их значение для оценки изменений зубцов Q и T в III отведении. Терапевтический архив, 1952, № 3.
- Кушелевский С. С. Случай синюшной болезни. Иркутский медицинский журнал, 1926, т. IV, № 5—6, стр. 63—66.
- Лавринович Н. А. К диагностике и клинике синюшной болезни. Клиническая медицина, 1939, т. XVII, № 2—3, стр. 124—129.
- Ланг Г. Ф. Вопросы кардиологии. Л., 1936.
- Левитан Х. Н. Электрокардиографические изменения при остром диффузном гломерулонефрите. В кн.: Труды Курского медицинского института. Курск, 1940, т. 1, в. 2.
- Лемперт Г. Л. К вопросу методики измерения зубцов электрокардиограммы. Клиническая медицина, 1955, т. 33, № 3.
- Лемперт Г. Л. О дифференциации сочетания влияния двух факторов на направление электрической оси сердца. Терапевтический архив, 1955, т. XXVII, в. 8, стр. 87—91.
- Лирман А. В. Механизм парадоксального нарушения внутрисердечной проводимости (феномен Вольф-Паркинсон-Уайта). Сообщение 1. Клиническая медицина, 1956, № 5, стр. 60—69.
- Литвак Ф. И. и Борисова Е. И. Электрокардиография при почечных заболеваниях с отеками. Терапевтический архив, 1934, № 12, стр. 367.
- Лукомский П. Е. Электрокардиограмма при заболеваниях миокарда. М., 1943.
- Мазо Р. Э. Особенности электрокардиограммы у здоровых детей и у детей, больных пневмонией. Дисс. Минск, 1949.
- Мазо Р. Э. Грудные отведения электрокардиограммы у детей. Педиатрия, 1952, № 2, стр. 41—47.
- Мазо Р. Э. Особенности электрокардиограммы у детей раннего возраста, больных пневмонией. В сб.: Научные работы Минского государственного медицинского института. Т. XIII. Минск, 1953, стр. 246—253.
- Максимова Н. А. Изменения внутренних органов при дизентерии у маленьких детей. Педиатрия, 1950, № 2.
- Мартынова Н. И. Электрокардиографические показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы у школьников при физической нагрузке (при различных вариантах бега). В кн.: Вопросы возрастной морфологии и физиологии. Известия Академии педагогических наук РСФСР. В. 2, М., 1954, стр. 143—169.
- Маслов М. С. Диагноз и прогноз детских заболеваний. М., 1948.
- Маслов М. С. Болезни печени и желчных путей у детей. М., 1951.
- Машагатов В. Ф. О состоянии сердечно-сосудистой системы при некоторых заболеваниях желчных путей. В кн.: Труды юбилейной научной конференции Ижевского медицинского института. Т. XV, Ижевск, 1954.
- Минкин С. Л. и Светлова О. И. Границы положения и формы сердца в грудном возрасте. В кн.: Труды Харьковского государственного медицинского института. Харьков, 1935, стр. 11—26.
- Мясников А. Л. Болезни печени и желчных путей. М., Медгиз, 1956.



- Незлин В. Е. и Карпай С. Е. Анализ и клиническая оценка электрокардиограммы. М., 1948.
- Нейштадт М. И. и Раскина-Брауде М. В. Нарушение кровообращения при острых поносных заболеваниях у детей раннего возраста. В сб.: Летние детские поносы. М., 1936.
- Нейштадт М. И. и Раскина М. В. Нарушение кровообращения при дизентерии у детей раннего возраста. Педиатрия, 1937, № 3, стр. 40—51.
- Никитина М. Д. и Падерова Н. М. К вопросу о бесприступной фазе ревматизма у детей. Вопросы педиатрии, 1950, т. XVIII, № 4.
- Огнев Б. В., Саввин В. Н. и Савельева Л. А. Кровеносные сосуды сердца в норме и патологии. М., 1954.
- Паперный А. А. и Михалева Л. И. К клинике и патогенезу склероза легочной артерии. В кн.: Труды Сталинского медицинского института. В. 2. Сталино, 1940, стр. 146—151.
- Перевощикова А. И. Сердечно-сосудистая система и кровь при токсической диспепсии. В кн.: Труды Ижевского медицинского института. Т. 1, Ижевск, 1946.
- Перевощикова А. И. Токсическая диспепсия по материалам детской клиники за 1944 г. В кн.: Труды Ижевского медицинского института. Т. VI, Ижевск, 1948.
- Петренко М. И. Изменения сердечно-сосудистой системы у детей, страдающих ревматизмом, в результате лечения сульфидными ваннами. Вопросы педиатрии и охраны материнства и детства, 1950, т. XVIII, № 3.
- Петренко М. И. Результаты лечения детей в межприступном периоде ревматизма в условиях курорта Сочи — Магеста по данным клинического наблюдения и электрокардиографии. Дисс. Сочи, 1951.
- Петренко М. И. и Куринова А. В. Состояние сердечно-сосудистой системы при пневмониях у детей раннего возраста. Педиатрия, 1956, № 1, стр. 19—23.
- Пинес Г. Ц. Классификация склероза легочной артерии. В кн.: Труды Киевского института усовершенствования врачей. Т. 1, в. 1, Киев, 1940.
- Письменный Р. Я. Универсальное приспособление для автоматических вычислений электрокардиографических показателей. Изд. Медучпособие, 1951.
- Письменный Р. Я. Методика электрокардиографии. Учебные таблицы. Изд. Медучпособие, 1952.
- Письменный Р. Я. Электрокардиографические изменения и вычисления. Изд. Медучпособие, 1956.
- Письменный Р. Я. Методика и техника электрокардиографического исследования. В кн.: Н. Г. Никулин. Основы и техника электрокардиографии. Медгиз, 1956.
- Письменный Р. Я. и Дехтярь Г. Я. Атлас клинической электрокардиографии. М. Изд. ЦИЭТИН, 1948.
- Пузик В. И. и Харьков А. А. Возрастная морфология сердечно-сосудистой системы человека. Изд. Академии педагогических наук РСФСР, М.—Л., 1948.
- Раскина М. Е. Обмен веществ в сердечной мышце. Успехи современной биологии, 1952, в. 2.
- Раскина-Брауде М. В. Электрокардиографические наблюдения при дизентерии у детей раннего возраста. Педиатрия, 1937, № 3, стр. 52—59.
- Раскина-Брауде М. В. Электрокардиограмма у детей раннего возраста и ее изменения при пневмонии. Дисс. М., 1940.
- Раскина-Брауде М. В. Электрокардиографические наблюдения при перикардите с парацентезом перикарда, закончившемся выздоровлением. Педиатрия, 1941, № 2, стр. 69—74.
- Раскина-Брауде М. В. Нормативы электрокардиограммы здоровых детей раннего возраста. Педиатрия, 1949, № 6.



- Раухус К. А. О врожденном заращении устья аорты. Дисс. СПб, 1869, стр. 141.
- Рахлин Л. М. О стойком укорочении интервала  $P-R(Q)$  электрокардиограммы (синдром Вольфа, Паркинсона и Уайта). Терапевтический архив, 1941, т. 19, в. 1, стр. 71—76.
- Ритова В. В. Грипп у детей раннего возраста. М., 1953.
- Розенталь Т. В. Случай первичного склероза легочной артерии. (болезни Айерца). В кн.: Научные труды клинической больницы имени С. П. Боткина.
- Савватимская Н. П. К вопросу о клинике межприступного ревматизма у детей. Педиатрия, 1939, № 7.
- Савватимская Н. П. Об изучении патогенеза инфекционной желтухи у детей. Педиатрия, 1948, № 1.
- Сигал А. М. О сущности и клиническом значении электрокардиографического синдрома укорочения  $P-Q$  и одновременно измененного комплекса  $QRS$  (синдром Вольф-Паркинсон-Уайта). Клиническая медицина, 1956, т. 34, № 5, стр. 52—60.
- Скворцов М. А. Патологическая анатомия важнейших заболеваний детского возраста. М., 1946.
- Скворцов М. А. Основные этапы в развитии учения о ревматизме. Советская медицина, 1949, № 10.
- Слепнева А. С. и Головкин Е. Г. Укороченный интервал  $P-Q$  электрокардиограммы ребенка при обратном расположении внутренних органов. Клиническая медицина, 1952, № 7, стр. 83—86.
- Смирнов Н. М. Изменения сердечно-сосудистой системы при пневмониях у детей. Дисс. М., 1952.
- Смирнов Н. М. Изменения сердечно-сосудистой системы при пневмониях у детей. Педиатрия, 1954, № 5.
- Смирнов С. А. Об единой форме расшифровки электрокардиограммы. Военно-медицинский журнал, 1953, № 3, стр. 68—70.
- Соколинский Д. А. и др. Состояние сердечно-сосудистой системы при гриппе. Медицинский журнал, 1952, № 1, стр. 17—91.
- Солитерман М. Л. Значение высокого зубца  $T$  в грудных отведениях для интерпретации. Терапевтический архив, 1954, т. 26, № 4, стр. 60—65.
- Сосынец З. Г. К этиологии склероза легочной артерии (болезнь Айерца). Клиническая медицина, 1936, т. XIV, № 10, стр. 1537—1539.
- Сперанский Г. Н. Учебник болезней раннего детского возраста. М.—Л., 1938.
- Сперанский Г. Н. Особенности гриппа в детском возрасте. В кн.: Проблемы иммунитета гриппа. Труды 5-й сессии АМН СССР. М., 1950, стр. 219—225.
- Стрелов П. И. Клиника и электрокардиографические изменения при эпидемическом гриппе. В кн.: Вопросы инфекционной патологии. Л., 1954.
- Стройкова А. С. Некоторые данные о функциональном состоянии сердечно-сосудистого аппарата при хронических расстройствах питания. Вопросы педиатрии, охраны материнства и детства, 1952, № 2, стр. 18—24.
- Струков А. И. Особенности специфической мышечной системы сердца у детей и подростков. В кн.: Анатомо-физиологические особенности детского возраста. М.—Л., 1935, стр. 146—174.
- Тварьянович Б. Д. Клинико-электрокардиографические наблюдения над детьми грудного возраста при токсических и септических состояниях. В кн.: Реактивность детского организма. Труды Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова, Л., 1952, т. III, стр. 52.
- Теплов И. Т. О современных методах функциональной диагностики болезни сердца. В кн.: Труды Военно-морской медицинской академии. Т. VII, Л., 1946, стр. 114—128.



- Тур А. Ф. Электрокардиографические наблюдения при острых инфекционных заболеваниях (при ангине, гриппе, крупозном воспалении легких, плеврите и при острых миокардитах неизвестной этиологии). Терапевтический архив, 1935, в. 2, т. XIII.
- Тур А. Ф. Электрокардиографические наблюдения при острых диффузных гломерулонефритах. Клиническая медицина, 1935, № 9.
- Тур А. Ф. Электрокардиографическое определение функциональной способности коронарных артерий и сердечной мышцы. Дисс. М., 1949.
- Тюрина Н. С. Изменения со стороны сердечно-сосудистой системы при эпидемическом гепатите у детей. Педиатрия, 1957, № 5.
- Фальк А. А. Рост сердца у детей по возрастам. Дисс. СПб, 1901.
- Филатов Н. Ф. Кровавый понос. В кн.: Лекции об острых инфекционных болезнях у детей. М., 1908, стр. 509.
- Филиппова А. Г. Изменение деятельности сердца под влиянием нагрузок. Вопросы физиологии, 1953, № 5, стр. 28—37.
- Фогельсон Л. И. Электрокардиографические наблюдения при остром ревматизме. В кн.: Ревматизм у детей. М.—Л., 1936, стр. 56—67.
- Фогельсон Л. И. Основы клинической электрокардиографии. Медгиз, 1948.
- Хазанов А. Т. О так называемой болезни Айерца. Клиническая медицина, 1946, № 110, стр. 37—63.
- Хрущева В. П. Изменения некоторых показателей сердечно-сосудистой деятельности при сепсисе новорожденных. Вопросы педиатрии, 1952, № 3.
- Черникова А. П. Сердечно-сосудистые изменения при дизентерии у детей. Педиатрия, 1947, № 5, стр. 52—57.
- Чернов А. З. Особенности функции сердца в подростково-юношеском периоде. В кн.: Труды XII Всесоюзного съезда терапевтов. М.—Л., 1940, стр. 87—88.
- Шамсиев С. Ш. Стойкая неполная атриовентрикулярная блокада у девочки 3 лет 7 месяцев. Педиатрия, 1950, № 1.
- Шамсиев С. Ш. Клинико-экспериментальные материалы по применению наперстянки у детей. Дисс. М., 1952.
- Шамсиев С. Ш. О нормативах электрокардиограммы у детей. Педиатрия, 1952, № 2.
- Шилевская Д. М. Сердечные отведения электрокардиограммы у детей-ревматиков, страдающих легким поражением миокарда или мио- и эндокардитом. В сб.: Вопросы патологии детства. Л., 1950, в. 2, стр. 104—126.
- Шилевская Д. М. Электрокардиографические изменения при остром диффузном нефрите у детей. В сб.: Вопросы патологии детства. М., 1950, в. II.
- Шилевская Д. М. Сердечные отведения электрокардиограммы у здоровых детей в возрасте от 2 месяцев до 15 лет. В сб.: Вопросы патологии детства. М., 1950, в. II.
- Штейнберг Л. Д. Ревматизм у детей. Воронеж, 1955.
- Эдельман З. И. Поражение сердца у детей при первом приступе ревматизма. В кн.: Ревматизм у детей. М.—Л., 1936.
- Эдельман З. И. К клинике ревматического перикардита. В кн.: Ревматизм у детей. М.—Л., 1938.
- Эдельман З. И. Нормальная электрокардиограмма у детей дошкольного и школьного возраста. Педиатрия, 1949, № 6, стр. 49—57.
- Эдельман З. И. К вопросу о генезе сердечно-сосудистых поражений при ревматизме у детей. Вопросы педиатрии и охраны материнства и детства, 1951, т. XIX, № 1, стр. 41—48.
- Эльперин Е. З. Электрокардиография при бронхопневмониях у детей грудного возраста. В сб.: Вопросы патологии детства. М., 1950, в. II.
- Этингер Я. Г. К патологической физиологии и клинике атриовентрикулярной диссоциации. Терапевтический архив, 1937, т. 1, 15.



Этингер Я. Г. и Мазель Я. И. К клинике и распознаванию болезни Айерца. Клиническая медицина, 1937, т. XV, № 12, стр. 1402—1407.  
Якуб Е. Э. Случай полной атриовентрикулярной блокады проводниковой системы у ребенка с болезнью Буйо. Педиатрия, 1941, № 4.

б) Иностранная

- Aran L. M. a. Szilagie N. The duration of the electrical systole (Q—T) in acute rheumatic carditis in children. Am. Heart J., 1947, 33, I, 14—26.  
Aschenbrenner R. u. Romberges P. H. Klin. Wschr., 1935, 1494.  
Ashman R. a. Hull E. Essentials of electrocardiography for the student and practitioner of medicine. 2-d ed. New York, Mac Millan Co, 1941, VIII, 373, p. with ill.  
Bark M., Northoff F. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., 1952, 120, 4, 351—357.  
Battro A. a. Mendy I. Precordial Leads in Children. Arch. Int. Med., 1946, 78, 1, 31—41.  
Battro A., Gibils A. R. a. Mediz J. C. Myocardial changes in poliomyelitis. Arch. Path., 1948, v. 46, p. 202—211.  
Blackman N. S. a. Hamilton Ch. Serial electrocardiographic changes in young adults of 62 cases rheumatic fever. Ann. Int. Med., 1948, 29, 3, 416—431.  
Branwald a. oth. A study of the ECG and vectorcard in congenital heart disease. Am. Heart J., 1955, 50, 4, 591—609.  
Brenner W. u. Lipf H. Klin. Wschr., 1952, 30, 64.  
Brink a. Neill. The ECG in congenital heart disease with the special reference to left axis deviation. Circulation, Philadelphia, 1955, 12, 4, 604—640.  
Ehlertsen O. Über die Bedeutung von Serien Elektrokardiogramm bei rheumatischem Fieber. Nord. Med., 1940, 1445—1449. Ref. Zbl. inn. Med., 1940/41, 106, 609.  
Engel E. Das Elektrokardiogramm des gesunden Frühgeborenen, Neugeborenen und Säuglings. Ztschr. f. Kinderheilk., 1937, 59, 3.  
Engelhardt H. T. a. Derbes V. J. Electrocardiographic studies in asthmatic children. J. Pediatr., 1945, 26, 160.  
Denolin H., Lequime I., Segersch. Cardiologia, 1952, 21, 2, 1—17.  
Deuchae D. C., Knebel R. Brit. Heart J., 1952, 14, 2, 225—248.  
Dungern F. V. ERG-Atlas für den practischen Arzt. 2-te unveränderte Aufl. Dresden — Leipzig, 1946, 191, S. mit Abb. Kreislauf Bücherei, Bd. 6.  
Goldberger E. Significance of downward T waves in precordial leads of normal children. Am. J. Dis. Child., 1946, 71, 6, 618—621.  
Graebel F. a. Miller M. An evolution of Einthoven's law of values in the three leads. Exp. Med. Surgery, 1947, 5, I, 19—32.  
Graser F. Die hämodinamischen Grundlagen der Kreislaufpathologie und Therapie im frühen Kindesalter. Ann. Pediatr., 1955, 184, 65—88.  
Greveld S. von a. Jager H. The Myocarditis in Newborns, caused by Coxsackie Virus. Ann. Pediatr., 1956, 187, 100—112.  
Gross A. L., Messeri Ch., Patent H. Arzt. Wschr., 1954, 10, 226—231.  
Gross D. Cardiologia, 1954, 24, 166—179.  
Herdenstam C. G. a. Mannheimer E. Morbus coeruleus. Basel — New York, 1949, 155—170.  
Holling H. E. Clin. Sci., 1952, 2, 3, 283—295.  
Holz a. Huber. Cardiologia 1940, 4, 40.  
Holzmann M. Verh. d. Ges. f. Kreis. Forsch., 1954, 20, 265.  
Hubacher O. Helvetica Medica Acta. Bern — Basel, 1946, 1, 13.  
Katz L. N. Exercises in electrocardiographic interpretation. Philadelphia, Lea Sc Febiger, 1941.



- B KH.: Management of common cardiac conditions. Philadelphia — London-Montreal, 1946, 235—247.
- Katz L., Bohning A., Gutman O. A., Rabinow. Concerning a new concept of the electrocardiogram. *Am. Heart J.*, 1937, 13, 16.
- Katz L., Feil H. a. Scott R. Electrocardiogram in precordial effusion. Experimental study. *Am. Heart J.*, 1938, 5, 77.
- Katz L. N. a. Kaplan L. G. The Meaning of the electrocardiogram and its value to the general practitioner.
- Kienle F. Naturheilkundliche Behandlung von Herzkranken. Elektrokardiographische Studien. Dresden — Leipzig, Steinkopf, 1940.
- Kienle F. Vergleichende Herzdiagnostik. Thieme, 1948, 164.
- Kodriquez C. E., Wolfe A. L., Bergstrom V. W. *Ann. J. Clin. Pathol.*, 1951, 20, 11, 1050—1055.
- Kühns K. *Klin. Wschr.*, 1952, 30, 695.
- Lepeschkin E. Über das normale Brustwand-EKG im Kindesalter. *Arch. f. Kreislaufforsch.*, 1938, 3, 9/12, 321—339.
- Lepeschkin E. Das Elektrokardiogramm. Steinkopf, Leipzig, 1947.
- Lihsett M. B., Linn W. J. *Am. Heart J.*, 1953, 45, I, 26—94.
- Ludden a. Edwards. Carditis in poliomyelitis. *Am. J. Pathol.*, 1948, 24.
- Master A. M. The precordial lead in one hundred and four normal adults. *Am. Med. J.*, 1934, 9, 511.
- Master A. M. The Electrocardiogram and X-ray configuration of the heart. 2-d ed., enlarg. and thorough. review. Philadelphia, Lla Sc Fe-biger, 1942, 404 p.
- Master A. M., Dack S., Jaffe H. L. Chest leads in normal children. *Proc. Soc. Exper. Biol. Med.*, 1935, 32.
- Michel D. u. Reinfried H. Zum Verhalten der T-Zacken bei der Brustwandableitung im Kindesalter. *Kinder. Ärztliche Praxis*, 1951, Juni Heft.
- Mikulicich G. Electrocardiographic changes in experimental anaphylactic reactions. *J. Allergy*, 1951, 22, 3.
- Nadrai A. Die Elektrokardiographie im Säuglingsalter. *Ztschr. f. Kinderheilk.*, 1939, 6, I, 63—85.
- Nadrai A. *Erg. inn. Med.*, 1941, 60, 688.
- Nassay E. u. Deutsch I. Zur Frage der zweckmässigen Behandlung akuter Durchfallserkrankungen im Säuglingsalter. *Schweiz. med. Wschr.*, 1948, 9, 22, 547.
- Orme H. W., Adams F. H. J. *Pediatr.*, 1952, 41, 1, 53—72.
- Pardee H. Clinical aspect of the electrocardiography. New York, 1928.
- Pardee H. Beitrag zur PQ und QT Dauer in ECG des Kindesalters. Breslau, 1940.
- Pardee H. E. B. Clinical aspects of the electrocardiogram including the cardiac arrhythmias. 4-th ed. rev. New York — London, Hoeber, 1945, XVII, 434 p.
- Pardee H. E. B. The appearance of abnormal factures in the CF precordial leads which are not present in the V leads of the same patient. B KH.: Ass. Am. Physicians Transactions. Philadelphia, 1951, 64, 384—391.
- Randoti-Recht J. Über die Bedeutung der Katarre der Luftwege und der Bakterienallergie bei der Entstehung und Behandlung der Asthma bronchiale im Kindesalter. *Monatschr. f. Kinderh.*, 1956, 104, 7, 318—322.
- Romberg E. Lehrbuch der Krankheiten des Herzens und der Blutgefäße. Stuttgart, 1921.
- Schapi D. *Cardiologia*, 1953, 22, 3, 129—144.
- Schennetten F. P. N. Vademecum der klinischen Elektrokardiographie. Ein Leitfadens für Arzt und Studierende unter besonderer Berücksichtigung der Brustwandableitungen und Differentialdiagnose der Störungen im ECG. Leipzig, Thieme, 1951.
- Schmidt G. W. u. Weber H. *Wschr. f. Kinderh.*, 1952, 100, 421.

Seham M. a. Ma  
Seltzer A. Cor  
Sigler L. The e  
Sokolow M. et  
usuelles Di. D  
les derivations  
Am. Heart J.  
Stenger K. Ti  
renteralbeding  
67, 6.  
Surawicz u. L  
Weber A. Die I  
der Krieslauff  
Springer, 1948  
Wilson F. N.  
of the ventric  
in internal m  
Wilson M. G. I  
matic fever. E  
437—454.  
Wolf J. Über d  
gung des Ele  
Wolferth C.  
occlusion by  
Wolferth C. a  
Woods A. Brit  
Zuckermann



- Seham M. a. Mass A. Arch. Pediatr., 1942, 59, 7, 419—446; 8, 525—575.
- Seltzer A., Cornes W. H. Am. Heart J., 1953, 45, 3, 382—395.
- Sigler L. The electrocardiogram. New York, 1946.
- Sokolow M. et Friedlander R. D. Les derivations peripheriques usuelles D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>. Les derivations unipolaires membres VR, VL, VF, les derivations precordiales unipolaires (VI—V6) chez le sujet normal. Am. Heart J., 1947, 33, 1, 14—26.
- Stenger K. Tierexperimentelle Untersuchungen zur Pathogenese der parenteralbedingten Säuglingsintoxikation. Ztschr. f. Kinderh., 1949/50, 67, 6.
- Surawicz u. Lepeschkin. Circulation, 1953, 801.
- Weber A. Die Elektrokardiographie und andere grafische Methoden in der Krieslaufdiagnostik. 4-te Aufl. Berlin — Göttingen — Heidelberg, Springer, 1948, XIII, S. 202—209.
- Wilson F. N., Rosenbaum F. F., Johnston F. D. Interpretation of the ventricular complex of the electrocardiogram. B KH.: Advances in internal medicine, New York — London, 1947, 2, 1—63.
- Wilson M. G. Diagnostic significance of the electrocardiogram in rheumatic fever. B KH.: M. G. Wilson. Rheumatic fever. New York, 1940, 437—454.
- Wolf J. Über die Myokarditis rheumatica unter besonderer Berücksichtigung des Elektrokardiogramms. Ztschr. Klin. Med., 1939, 136, 753—774.
- Wolferth C. a. Wood F. Electrocardiography diagnosis of coronary occlusion by the use of chest leads. Am. J. Med. Sci., 1932, 183, 30.
- Wolferth C. a. Wood T. C. Arch. Int. Med., 1935, L. 1, 77—87.
- Woods A. Brit. Heart J., 1952, 14, 2, 193—209.
- Zuckermann K. Atlas der Elektrokardiographie. Leipzig, 1955.



## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие . . . . .	3
Глава I. Развитие сердца и его возрастные изменения. <i>М. И. Петренко</i> . . . . .	7
Глава II. Основные принципы и методика электрокардиографии. <i>Р. Я. Письменный</i> . . . . .	16
Структура электрокардиограммы . . . . .	21
Клиническое значение некоторых изменений электрокардиограммы . . . . .	36
Глава III. Варианты нормальной электрокардиограммы у здоровых детей. <i>М. И. Петренко и Р. Я. Письменный</i> . . . . .	41
Электрокардиограмма новорожденного . . . . .	42
Электрокардиограмма детей грудного возраста . . . . .	49
Электрокардиограмма детей дошкольного и дошкольного возраста (от 1 года до 7 лет) . . . . .	54
Электрокардиограмма детей в возрасте 7—12 лет (младший школьный возраст) . . . . .	60
Электрокардиограмма детей старшего школьного возраста . . . . .	65
Глава IV. Особенности электрокардиограммы в однополюсных отведениях у детей. <i>Р. Я. Письменный</i> . . . . .	71
Глава V. Электрокардиограммы детей при различных патологических состояниях. <i>М. И. Петренко</i> . . . . .	84
Врожденные пороки сердца . . . . .	84
Электрокардиограмма при ревматизме . . . . .	91
Электрокардиограмма при пневмониях у детей раннего и старшего возраста . . . . .	108
Электрокардиограмма при бронхиальной астме . . . . .	116
Электрокардиограмма при острых желудочно-кишечных заболеваниях у грудных детей и у детей старшего возраста . . . . .	119
Электрокардиограмма при острых и хронических нефритах . . . . .	130
Электрокардиограмма при болезни Боткина . . . . .	135
Электрокардиограмма при ангиохолециститах . . . . .	138
Электрокардиограмма при остром полиомиелите . . . . .	140
Электрокардиограмма при гриппе и острых катарах верхних дыхательных путей . . . . .	143
Электрокардиограмма при других патологических состояниях . . . . .	144
Литература . . . . .	150

ПЕТРЕНКО МАРИЯ ИВАНОВНА  
и ПИСЬМЕННЫЙ РАФАИЛ ЯКОВЛЕВИЧ

Электрокардиограмма у детей в норме и при некоторых патологических состояниях

Редактор *И. С. Либерман*

Техн. редактор *М. И. Габерланд*

Корректор *Л. Ф. Кухтина*

Переплет художника *Б. Н. Гутенгога*

Сдано в набор 13/VI 1958 г. Подписано к печати 17/II 1959 г. Формат бумаги 60 × 92/16. 10,0 печ. л. (условных л. 10,0). 10,06 уч.-изд. л. Тираж 10 000 экз. Т01988 МН-76.

Медгиз, Москва, Петровка, 12

Заказ 476. 1-я типография Медгиза, Москва, Ногатинское шоссе, д. 1  
Цена 5 руб. Переплет 1 руб.



М. И. Пет-	3
рдиографии.	7
электрокардио-	16
ы у здоро-	21
	36
	41
	42
ошкольного	49
(младший	54
возраста	60
ополусных	65
	71
патологи-	84
	84
	91
го и стар-	108
	116
ных забо-	119
возраста	130
нефритах	135
	138
	140
верхних	143
	144
состояниях	150

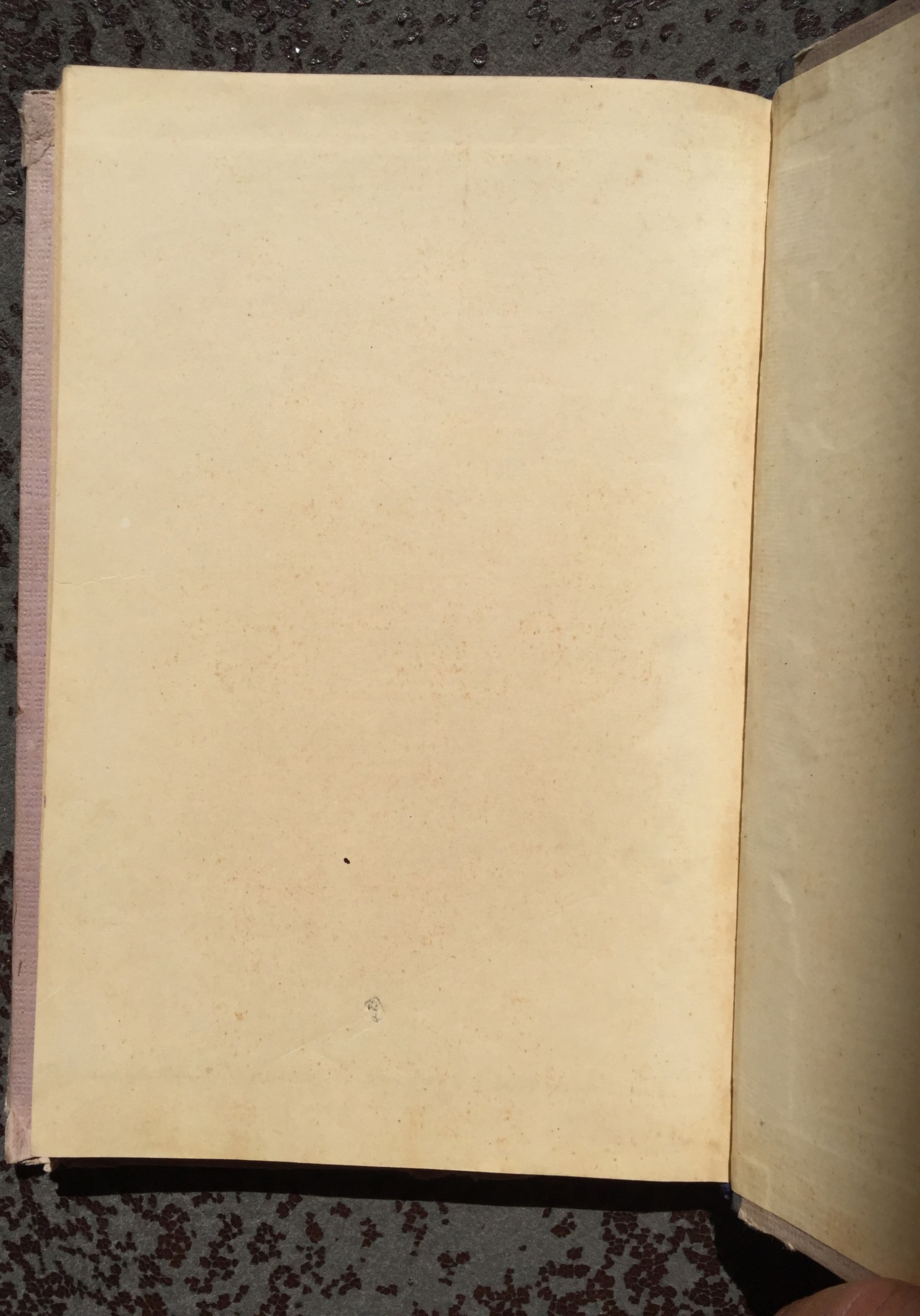
патологических

Л. Ф. Кухтина

1959 г. Формат  
0,06 уч.-изд. л.

ое шоссе, д. 1











6 руб.



